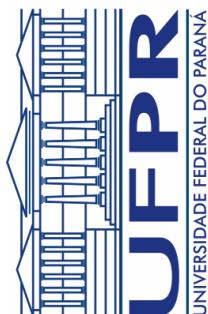


DANIELA GALLON

**EFEITOS CRÔNICOS DO ALONGAMENTO NA FUNCIONALIDADE DE
IDOSAS INSTITUCIONALIZADAS**

Dissertação Mestrado apresentada
como pré-requisito para a obtenção
do título de Mestre em Educação
Física, Departamento de Educação
Física, Setor de Ciências Biológicas
da Universidade Federal do Paraná.



**CURITIBA
2010**

DANIELA GALLON

**EFEITOS CRÔNICOS DO ALONGAMENTO NA FUNCIONALIDADE DE
IDOSAS INSTITUCIONALIZADAS**

Dissertação Mestrado apresentada
como pré-requisito para a obtenção
do título de Mestre em Educação
Física, Departamento de Educação
Física, Setor de Ciências Biológicas
da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Dr^a. Anna Raquel Silveira Gomes

Co-orientador: Dr. André Luiz Félix Rodacki

Esta dissertação foi realizada no Asilo São Vicente de Paulo e na Clínica do Joelho, ambos em Curitiba, sob a orientação da Profa. Dra. Anna Raquel Silveira Gomes do Centro de Estudos do Movimento e Postura Humana (CEMPH) do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná (Setor Litoral) e co-orientação do Prof. Dr. André Luiz Felix Rodacki do Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com auxílio do REUNI.

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Dirceu e Ester e meu irmão André: faróis
constantes nesta caminhada.*

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A Profa Dra. Anna Raquel Silveira Gomes, pela impagável confiança, compreensão, seriedade e generoso apoio na execução deste trabalho. Grande exemplo de luta, pelos valorosos ensinamentos, amizade, paciência e incentivo no meu crescimento pessoal e profissional... As palavras são pequenas para expressar toda a minha gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo Dom da Vida, pela minha família, pela saúde, pela oportunidade do aprendizado e pela força necessária para superar todos os obstáculos.

Aos meus pais Dirceu e Ester pelos valores que me passaram, pela educação, por acreditarem na minha capacidade e me apoiarem nas minhas decisões...

Ao meu irmão, André, que apesar de distante neste processo, sempre se preocupou com meu futuro profissional.

Agradeço aos profissionais envolvidos na pesquisa; Anna, serei eternamente grata por tudo...Pela oportunidade, pelos ensinamentos durante esses anos de convivência, pela paciência, amizade e dedicação na elaboração e condução deste estudo e, principalmente, pela confiança. Meu eterno respeito e admiração; Cleo, obrigada por ter aberto as portas da instituição para a pesquisa...E também aos funcionários que me receberam com muito carinho; Tati, grande exemplo de profissionalismo e dedicação. Obrigada pelas avaliações clínicas das idosas; Camila, pela prontidão e eficientes ajudas durante todo esse período; Luciene, obrigada por ter disponibilizado o dinamômetro isocinético e o espaço físico da Clínica do Joelho e do Atleta; Sara, obrigada pela amizade e pelas avaliações no dinamômetro isocinético. Sem você teria sido muito mais difícil; Bianca e Rafa- obrigada pelas coletas na clínica do joelho e asilo. Agradecimento especial as idosas do Asilo. Vocês foram e são peças fundamentais nesta minha caminhada.

Ao Clubinho do Litoral (Talita, Taina, Bianca, Elisangela, Anna e Vera) pelos divertidos momentos...A Anna que carinhosamente me permitiu trabalhar em um cantinho silencioso na sua casa (com direito a vista para o mar!)...Obrigada pela preocupação e pelos cafés deliciosos.

Agradeço meus amigos por entenderem meus momentos de ausência, por todo carinho e por me deixarem saber que estão ai sempre que precisar: Pri, Paulinha, Kari, Marília, Cleverton, Alex, Cabral, Alessandra, Tiago e Mariana....Obrigada por existirem na minha vida!

Ao professor André Rodacki, pelos conselhos...E até puxões de orelha, e que mesmo fisicamente longe durante a realização deste trabalho esteve presente e pronto para contribuir nas correções do projeto, artigo e nas traduções.

Aos meus “irmãozinhos” do mestrado Bianca e Paulo Foppa que contribuíram para meu crescimento profissional.

Aos meus colegas de pós-graduação (Su, Deise, Kleverton, Hassan, Fabricio, Sara, Paulinha, Pedro, Fabiano, Diogo, Alex, Bruno e Dani Brandalize), pelos corações generosos e pelos ouvidos incansáveis durante todo este tempo.

A professora Neiva do Núcleo de Pesquisa em Qualidade de Vida (NQV) - UFPR e ao professor André Rodacki líder do Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) - UFPR que cederam os espaços de ambos os laboratórios para a pesquisa.

Agradeço também aos professores Wagner de Campos; Sergio Gregorio e Neiva que emprestaram os frequentamentos no início da pesquisa.

Ao Secretário de Pós-Graduação do Departamento de Educação Física; Daniel Dias, meu muito obrigada, pela atenção dada em todas as horas que precisei.

Ao programa de Reestruturação e expansão das Universidades Federais (Reuni)- que me concedeu uma bolsa durante a realização deste mestrado, fato este que muito contribuiu para viabilização desta pesquisa.

A Universidade Federal do Paraná e setor Litoral, pela oportunidade de transmitir aos conhecimentos adquiridos neste processo aos futuros profissionais de Educação Física e Fisioterapia.

EPÍGRAFE

“É muito melhor arriscar coisas grandiosas, alcançar triunfos e glórias, mesmo expondo-se a derrota, do que formar fila com os pobres de espírito que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem nessa penumbra cinzenta que não conhece vitória nem derrota.”

THEODORE ROOSEVELT

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	Vii
1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 OBJETIVOS.....	18
1.1.1 Objetivo Geral.....	18
1.1.2 Objetivos Específicos.....	18
1.2 HIPÓTESES.....	18
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1 Aumento da População Idosa no Brasil.....	20
2.2 A Institucionalização de Idosos no Brasil.....	21
2.3 Adaptações musculares ao envelhecimento.....	23
2.4 Adaptações do músculo esquelético do idoso em resposta ao exercício de alongamento.....	25
2.5 Efeito do exercício na capacidade funcional de idosos.....	29
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	33
3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	33
3.2 PROCEDIMENTOS.....	37
3.3 AVALIAÇÕES.....	38
3.3.1 Amplitude de movimento (ADM).....	38
3.3.1.1 Avaliação da ADM dos isquiotibiais.....	38
3.3.1.2 Avaliação da ADM dos flexores de quadril uni e bi articulares.....	39
3.3.2 Medida do Pico de Torque de flexores e extensores do joelho.....	40
3.3.3 Medidas Antropométricas.....	42
3.3.3.1 Características das participantes.....	43
3.3.3.1.1 Idade, IMC e estatura.....	43
3.3.3.1.2 Comorbidades.....	44
3.3.3.1.3 Medicamentos.....	45
3.3.3.1.4 Exames Laboratoriais.....	47
3.3.3.4 Pressão Arterial.....	48
3.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	48

3.4.1 Protocolo de Aquecimento.....	48
3.4.2 Protocolo de Alongamento.....	48
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	50
4 RESULTADOS.....	51
4.1.1 Frequência Cardíaca.....	51
4.1.2 Pressão Arterial.....	52
4.2 PICO DE TORQUE.....	54
4.3 FOTOGAMETRIA.....	56
4.4 LYSHOLM.....	57
4.5 INDICE DE BARTHEL.....	58
4.6 MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM).....	59
4.6.1 Escolaridade.....	59
5 DISCUSSÃO.....	60
6 CONCLUSÕES.....	66
REFERENCIAS.....	67
APENDICES.....	88
ANEXOS.....	93

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01. Desenho do Estudo	34
Figura 02. Procedimentos	37
Figura 03. Avaliação da ADM dos músculos isquiotibiais	39
Figura 04. Avaliação da ADM dos flexores uni e bi articulares do quadril	40
Figura 05. Avaliação do pico de torque de flexores e extensores de joelho	42
Figura 06. Protocolo de Alongamento	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Dados Antropométricos (idade, massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC) das participantes)	43
Tabela 02: Comorbidade das participantes	44
Tabela 03: Medicamentos usados pelas participantes	45
Tabela 04: Exames laboratoriais das participantes	47
Tabela 05: Frequência Cardíaca das participantes	51
Tabela 06: Pressão arterial sistólica (PAS mmHg) das participantes	52
Tabela 07: Pressão Arterial Diastólica (PAD-mmHg) das participantes	53
Tabela 08: Pico de torque (PT) e razão entre flexores e extensores do joelho das participantes	55
Tabela 09: Fotogrametria (amplitude de movimento-ADM) de flexão e extensão de joelho das participantes	56
Tabela 10: Escala de Lysholm das participantes	57
Tabela 11: Índice de Barthel das participantes	58
Tabela 12: Miniexame do Estado Mental (MEEM) das participantes	59
Tabela 13: Níveis de escolaridade das participantes	59

LISTA DE ABREVIATURAS

UFPR	- Universidade Federal do Paraná
CNS	- Conselho Nacional de Saúde
MEEM	- Mini Exame de Estado Mental
ABVD	- Atividades Básicas da Vida Diária
AIVD	- Atividades Instrumentais da Vida Diária
ONU	- Organização das Nações Unidas
ADM	- amplitude de movimento
AVDs	- atividades da vida diária
ILPI	- Instituição de longa permanência para idosos
US	- Ultra Som
TC	- Tomografia Computadorizada
RM	- Ressonância Magnética
tipo II	- fibras rápidas
tipo I	- fibras lentas
PAS	- pressão arterial sistólica
PAD	- pressão arterial diastólica
FC	- Frequência cardíaca
FC _{máx}	- Frequência cardíaca máxima
FC _{rep}	- Frequência cardíaca repouso
bpm	- Batimentos por minuto
IMC	- Índice da massa corporal
kg	- quilos
BIA	- Bioimpedância
LDL-C	- Low-density lipoprotein cholesterol
HDL- C	- High-density lipoprotein cholesterol
PT	- Pico de torque
PT D C FL	- Pico de Torque Dominante Concêntrico Flexores
PT D C EX	- Pico de Torque Dominante Concêntrico Extensores
PT D E FL	- Pico de Torque Dominante Excêntrico Flexores
PT D E Ex	- Pico de Torque Dominante Excêntrico Extensores
C D C FL Ex	- Correlação Dominante Concêntrico Flexores Extensores

C D E FL Ex	- Correlação Dominante Excêntrico Flexores
cm	- Centrimetro
FQU	- Flexores do quadril uniarticulares
FQB	- Flexores do quadril biarticulares
A	- faixa de fixação do membro contralateral
GT	- trocânter maior
LE	- Epicondilo Lateral do fêmur
MA	- Maléolo Fibular
GT – LE	- segmentos da coxa
LE – MA	- segmentos da perna
Nm	- Newton x metro
a	- Letra a representam diferenças estatisticamente significativas (p> 0.05)
b	- Letra b representam diferenças estatisticamente significativas (p> 0.05)
c	- Letra c representam diferenças estatisticamente significativas (p> 0.05)
▲	- testes não paramétricos (Wilcoxon e U de Mann-Whitney).

RESUMO

O alongamento pode contribuir para diminuir a perda de flexibilidade, massa e força musculares de idosos. Objetivo: Avaliar o efeito crônico do alongamento na força muscular, flexibilidade e funcionalidade de idosos institucionalizados. Métodos: Foram selecionadas 19 idosas ($67 \pm 9,02$ anos; $72,38 \pm 17,11$ kg; $154,0 \pm 0,08$ cm), divididas em 2 grupos: Controle (Controle, $n=09$) receberam orientações sobre saúde através de palestras educativas e atividades lúdico-culturais, 3x/semana; Alongamento (Along, $n=10$) realizaram 3x/semana aquecimento prévio, por meio de caminhada, durante 10 minutos e uma série de 4 repetições de exercício de alongamento ativo de isquiotibiais com 1 minuto de duração e 1 minuto de relaxamento, 3x/semana, durante 08 semanas consecutivas. Todos os resultados foram avaliados antes e após 8 semanas do início do treinamento. Foram analisadas as seguintes variáveis: amplitude de movimento (ADM) por meio da fotogrametria, pico de torque por meio de dinamômetro isocinético, ambos para flexores e extensores de joelho. A análise funcional do joelho foi realizada por meio da escala de Lysholm e de independência com a escala de Barthel. Para comparação intra e inter grupos foi usada análise de variância (ANOVA) por medidas repetidas, seguida de post hoc Fisher, com significância $p \leq 0,05$. Utilizaram-se também os testes não-paramétricos Wilcoxon e Teste U de Mann-Whitney. Resultados: No Along foi observado aumento significativo da flexibilidade de isquiotibiais quando comparado ao pré treinamento ($59.5 \pm 9^\circ$ vs $76.5 \pm 13^\circ$, $p=0.0002$) e ao Controle ($76.5 \pm 13^\circ$ vs $64 \pm 12^\circ$, $p=0.018$). O grupo controle apresentou diminuição na ADM do quadríceps ($118.33 \pm 7.6^\circ$ vs $124 \pm 6.8^\circ$, $p=0.031$, Wilcoxon) e do pico de torque excêntrico extensor, quando comparados a pré intervenção ($-60.5 \text{ Nm} \pm 18.9$ vs $-49.4 \text{ Nm} \pm 16.8$, $p=0.048$). Conclusão: o programa de alongamento, realizado apenas 3x/semana, foi efetivo para aumentar a ADM dos músculos flexores do joelho das idosas institucionalizadas. Apesar de independentes funcionalmente, os baixos valores de torque concêntrico e excêntrico de flexores e extensores do joelho podem estar relacionados com a institucionalização, comorbidades e baixo grau de escolaridade. A falta de alongamento pode acarretar perda de flexibilidade e de força muscular.

Palavras-chave: idosos institucionalizados, exercícios de alongamento muscular, força muscular, flexibilidade e funcionalidade.

ABSTRACT

Stretching can contribute to decreasing losses in flexibility and in muscle mass and strength in the aging. Objective: To evaluate the chronic effect of stretching on the muscle strength, flexibility and functionality in elderly institutionalized women. Methods: Nineteen elderly women (67 ± 9.02 years old; 72.38 ± 17 kg in weight; 154.0 ± 0.08 cm tall) were selected and divided into 2 groups: Control group (Control, $n=09$) received orientation concerning their health from educational lectures and enjoyable-cultural activities, 3 times a week; Stretching group (Stretching, $n=10$), 3 times a week they first warmed up by walking for about 10 minutes and then carried out a series of 4 repetitions of an active stretching exercise of the hamstrings for 1 minute, each followed by 1 minute of relaxing, for 8 consecutive weeks. All the results were evaluated before and 8 weeks after the start of the training. The following variables were analyzed: range of movement (ROM) using photogrammetry, peak torque using an isokinetic dynamometer, for both the knee flexors and extensors. The functional analysis of the knee was carried out using the Lysholm scale and of independence using the Barthel scale. The analysis of variance (ANOVA) was used for the intra and inter-group comparisons and the post-hoc Fisher for repeated measurements, with $p \leq 0.05$. The non-parametric tests Wilcoxon and the Mann-Whitney U test were also used. Results: A significant increase in flexibility of the hamstrings was observed for the SG when compared with the pre-training results ($59.5 \pm 9^\circ$ vs $76.5 \pm 13^\circ$, $p=0.0002$) and with the CG ($76.5 \pm 13^\circ$ vs $64 \pm 12^\circ$, $p=0.018$). The CG showed a decrease in the ROM of the quadriceps ($118.3 \pm 7.6^\circ$ vs $124 \pm 6.8^\circ$, $p=0.031$, Wilcoxon) and of the eccentric extensor peak torque, both when compared with the pre-intervention period ($-60.5 \text{ Nm} \pm 18.9$ vs $-49.4 \text{ Nm} \pm 16.8$, $p=0.048$). Conclusion: The stretching program was effective in increasing the ROM of the knee flexor muscles in elderly institutionalized women when carried out just 3 times a week. Although functionally independent, the low values obtained for knee concentric and eccentric flexor and extensor torque could be related to their institutionalized condition, co-morbidities and low educational level. A lack of stretching can lead to losses in flexibility and muscle strength.

Key Words: institutionalized elderly, muscle stretching exercises, muscle strength, flexibility, functioning.

1 INTRODUÇÃO

Existem aproximadamente no Brasil 14,4 milhões de idosos o que representa 8,6% da população (IBGE, 2008). Segundo projeções, estima-se que, no ano de 2040, o Brasil tenha 55 milhões de idosos que representarão 27% da população. Destes, 13 milhões terão mais de 80 anos (IBGE, 2008). Este envelhecimento populacional acelerado também terá reflexos no aumento do número de idosos institucionalizados (VERAS, 2007). No Paraná existem 6,5 mil idosos residentes em instituições de Longa Permanência (IPARDES, 2008).

A população institucionalizada apresenta elevados níveis de limitações funcionais como deficiência para realização de atividades de vida diária (AVDs), perda de autonomia física, cognitiva, social e funcional (LORD et al., 2003 ; HARDY e GILL, 2004). Reconhecendo esse cenário, surge a necessidade da implantação de programas de intervenção que melhorem a saúde e qualidade de vida do idoso buscando como consequência, menores gastos com a saúde pública e maior autonomia dos idosos.

No processo de envelhecimento, são observadas redução na massa muscular, diminuição da área e secção transversa das fibras musculares, perda de fibras musculares, seguida por substituição por tecido gorduroso e fibroso (ZHONG et al., 2007; RYALL et al., 2008), efeito conhecido como sarcopenia.

As adaptações musculares relacionadas ao envelhecimento também causam perda de flexibilidade, que pode ser caracterizada por encurtamento adaptativo musculotendíneo, predominante nos músculos biarticulares, sendo os músculos isquiotibiais os mais afetados (SAFRAN et al., 1989). Esta adaptação pode afetar a mobilidade e o equilíbrio de maneira a modificar os padrões funcionais dos idosos (NONAKA et al., 2002; KLEIN et al., 2002).

No entanto, exercícios de alongamento muscular têm sido descrito como uma importante forma para diminuir ou reverter a perda do volume e força muscular além de aumentar a amplitude de movimento ao redor das articulações em pessoas idosas (FELAND et al., 2001a; HOSAM, 2003; ZAKAS et al., 2005; PINNIGER e CRESSWELL, 2007; RASSIER, 2007; DEYNE, 2001). CRISTOPOLISKY et al., (2008) mostraram que imediatamente após uma sessão dos exercícios de alongamento, mulheres idosas apresentaram mudanças no padrão da marcha, no qual algumas variáveis sugerem redução no risco de quedas.

Vários trabalhos constataram o aumento na flexibilidade dos músculos flexores do joelho, por meio da mensuração da amplitude de movimento (ADM), tanto de extensão do joelho quanto de flexão do quadril, após aplicarem diferentes programas de alongamento nos músculos isquiotibiais (MOORE e HUTTON, 1980; SULLIVAN et al., 1992; BANDY et al., 1997). No entanto, poucos trabalhos estudaram a relação entre alterações na flexibilidade e torque muscular em idosos (BATISTA et al., 2008; BATISTA et al., 2009). Em adição, poucos estudos têm avaliado os efeitos da flexibilidade no desempenho funcional do idoso (SINGH et al., 2006; FELAND et al., 2001a; FERBER et al., 2002). As pesquisas têm se concentrado nas respostas musculares agudas pós-alongamento (CRAMER et al., 2004; POWER et al., 2004). Assim, há carência de estudos sobre os efeitos crônicos do alongamento realizado em idoso (WORRELL et al., 1994; HORTOBÁGYI et al., 1985).

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de um programa de alongamento crônico dos músculos isquiotibiais, realizado 3 vezes por semana sobre a amplitude de movimento, torque excêntrico e concêntrico de flexores quadril e joelho e funcionalidade de idosas institucionalizadas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar os efeitos do alongamento crônico dos músculos isquiotibiais em idosas institucionalizadas.

1.1.2 Objetivos Específicos

a) Analisar os efeitos do alongamento na flexibilidade dos flexores de quadril e joelho quando comparado ao grupo controle.

b) Avaliar o torque isocinetico excêntrico e concêntrico de flexores e extensores de joelho do grupo controle e do alongamento.

c) Determinar a capacidade funcional do joelho e atividades de vida diária das idosas institucionalizadas.

1.2 HIPÓTESES

H0: O programa de exercício de alongamento para os isquiotibiais não aumentará a amplitude de movimento.

H1: A flexibilidade dos músculos flexores joelho aumentará após o exercício de alongamento em comparação a pré intervenção.

H2: O programa de exercício de alongamento para os isquiotibiais resultará em aumento da força muscular deste grupamento muscular.

H3: O programa de exercício de alongamento para os isquiotibiais não resultará em aumento da força muscular deste grupamento muscular.

H4: O programa de exercício de alongamento aumentará a força e flexibilidade dos músculos flexores de joelho.

H5: O programa de exercício de alongamento aumentará a força e flexibilidade dos músculos extensores de joelho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aumento da População Idosa no Brasil

Do ponto de vista demográfico, envelhecimento é caracterizado pelo aumento na proporção da população a partir de 60 anos, para países em desenvolvimento, e de 65 anos, para os desenvolvidos, em relação à população total. Esse processo ocorre como consequência da queda da fecundidade, aliada ao aumento da expectativa de vida e à redução da mortalidade (MOREIRA, 2000; CARVALHO e GARCIA, 2003).

No Brasil, verifica-se que atualmente a redução da natalidade ocorre em ritmo mais acelerado do que a diminuição da mortalidade, resultando em limitação progressiva no ritmo de crescimento populacional (WONG e CARVALHO, 2006).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), os idosos representavam, em 2005, 10,4% da população mundial, e projeções revelam que, até 2050, esse valor será superior a 20%. Paralelamente, o percentual de crianças reduzirá de 30% para 21%, no mesmo período. Em relação à população brasileira, o grupo de 0 a 14 anos correspondia, em 2000, a 30% do total, enquanto os maiores de 65 anos eram apenas 5%. No entanto, projeções indicam que, em 2050, os dois grupos se igualarão em 18% (IBGE, 2008). A transição demográfica que ocorreu lentamente nos países desenvolvidos acompanhou a elevação da qualidade de vida, com inserção das pessoas no mercado de trabalho, oportunidades educacionais favoráveis, bem como boas condições sanitárias, alimentares, ambientais e de moradia (CERQUEIRA e OLIVEIRA, 2002). No entanto, no Brasil e em outros países em desenvolvimento, esse processo foi rápido e desvinculado de uma política social favorável, sem melhora concomitante na qualidade de vida da população idosa (CARVALHO e GARCIA, 2003). A cada ano, 650 mil novos idosos são incorporados à população, e a maior parte apresenta doenças crônicas não transmissíveis e limitações funcionais (VERAS,

2007). Como consequência, é provável um aumento do número de idosos residentes em instituições de longa permanência para idosos, popularmente conhecidas por asilos (ILPI) (BRASIL, 2003).

2.2 A Institucionalização de Idosos no Brasil

A população idosa no Brasil foi contemplada pela sanção do Estatuto do Idoso, em 2003, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2004. Entre os parágrafos do Estatuto do Idoso é reconhecida a necessidade de manter o idoso na comunidade junto a sua família, tornando-se, dessa maneira, uma forma digna e sustentável de promover qualidade de vida (BRASIL, 2003). No entanto, muitas famílias não possuem uma estrutura suficiente para manter o idoso fragilizado no ambiente familiar, e a solução, no entendimento dos membros familiares, é a institucionalização.

O atendimento aos idosos apresenta-se em duas modalidades: a modalidade asilar refere-se ao atendimento em regime de internato do idoso sem vínculo familiar ou sem condições de prover a própria subsistência, de modo a satisfazer as suas necessidades de moradia, alimentação, saúde e convivência social; já a modalidade não asilar compõe-se de centro de convivência, centro de cuidado diurno, hospital-dia, casa-lar e oficina abrigada de trabalho, e destina-se a atender o idoso por determinado período de tempo (YAMANOTO e DIOGO, 2002).

Devido ao caráter genérico da definição de asilo, outros termos surgiram para denominar locais de assistência a idosos como, por exemplo, abrigo, lar, casa de repouso, clínica geriátrica e ancionato. Atualmente, tem sido proposta a denominação de instituições de longa permanência para idosos (ILPI), definindo-as como estabelecimentos para atendimento integral a idosos, dependentes ou não, sem

condições familiares ou domiciliares para a sua permanência na comunidade de origem.

Não existem dados oficiais quanto ao número de idosos institucionalizados no Brasil (TORALL et al., 2006). BORN (1997), mencionou que somente um estudo, datado de 1984, estimava que entre 0,6% e 1,3% da população idosa brasileira se encontrava em instituições. Estudos sugerem que entre 1985 a 2060 o número de idosos institucionalizados no Brasil aumentará de 1,3 para 4,5 milhões, sendo a grande parte de idosos dependentes (VERA, 2007; BRASIL, 2003).

Os idosos institucionalizados apresentam um perfil diferenciado, elevado nível de sedentarismo, carência afetiva, perda de autonomia causada por incapacidades físicas e mentais, ausência de familiares para ajudar no auto cuidado e insuficiência de suporte financeiro. Estes fatores contribuem para a grande prevalência de limitações físicas e comorbidades refletindo em sua independência e autonomia (BENEDETTI et al., 2003). O novo paradigma de saúde do idoso brasileiro é manter a sua capacidade funcional mantendo-o independente e preservando a sua autonomia.

O programa de exercício físico, sendo devidamente orientado, além de prevenir a dependência é um estímulo para o bem estar dos idosos segundo CHOGAHARA et al., (1998). Conseqüentemente, melhorando sua autonomia e independência para executar as atividades de vida diária (AVDs) (OKUMA, 2002).

O Hábito de exercitar-se regularmente pode aumentar a massa muscular, além de melhorar as funções músculo esqueléticas de idosos (KLITGAARD et al., 1990; BARBOSA et al., 2002; BARBOSA et al., 2000; GIROUARD et al., 1995), e assim, melhorar a capacidade dos indivíduos realizarem as atividades diárias (VAN HEUVELEN et al., 2000). Vários estudos apresentam evidências de que determinadas atividades físicas, como programa de treinamento resistido e alongamento podem

aumentar a flexibilidade, a força muscular e o equilíbrio em indivíduos idosos (BARBOSA et al., 2002; BARBOSA et al., 2000; GIROUARD et al., 1995). Ou seja, a atividade física deve ser considerada como estratégia de promoção e prevenção de saúde.

2.3 Adaptações musculares ao envelhecimento

O pioneiro a utilizar o termo sarcopenia - perda quantitativa de massa muscular esquelética foi Rosenberg em 1989. Como esta redução faz parte do envelhecimento fisiológico ou senescência, podem ocasionar a perda da mobilidade funcional e da independência física de idosos (DOHERTY, 2003; JANSSEN *et al*, 2004). A maioria dos estudos define sarcopenia como perda de massa muscular relacionada à idade (DOHERTY, 2003; MACALUSO e DE VITO, 2004). Contudo, outros autores definem sarcopenia como a perda de massa e de força muscular relacionada à idade, cujas alterações ocorrem independentemente da presença de doenças, embora possa ser acelerada em decorrência dessas, desencadeando o envelhecimento patológico, ou senilidade (MATTIELLO-SVERZUT, 2003a).

Estima-se que, a partir dos 40 anos, ocorra perda de cerca de 5% de massa muscular a cada década, com declínio mais rápido após os 65 anos (TZANKOFF e NORRIS 1977; FLEG e LAKATTA, 1988), particularmente nos membros inferiores (JANSSEN et al., 2000). Estudos de cadáveres com diversos métodos radiológicos como Ultra Som (US), Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM) demonstraram que ocorre redução de 40% da área seccional transversa de vários grupos musculares (quadríceps, bíceps e tríceps braquial) com o processo de envelhecimento (DOHERTY e BROWN, 1993).

Contudo, mudanças qualitativas nas fibras musculares e tendões, como atrofia seletiva de fibras rápidas (tipo II), perda da rigidez dos tendões e mudanças neurais como a baixa ativação agonista e maior coativação dos músculos antagonistas contribuem para o declínio da função muscular (MACALUSO e De VITO, 2004).

MATTIELLO-SVERZUT et al., (2003b) analisaram a morfologia e o tamanho das fibras musculares do bíceps braquial de indivíduos de ambos os sexos e idades entre 13 e 84 anos que morreram subitamente, e os resultados deste estudo mostraram mudanças na análise morfológica e atrofia no tamanho das fibras induzida pelo envelhecimento. Cerca de 50% dos indivíduos apresentaram predomínio de um tipo específico de fibras, tais como fibras do tipo I para as mulheres e as fibras do tipo II para os homens. A partir da sexta década de vida, algumas fibras atroficas anguladas, bem como o agrupamento de tipo podem ser encontradas afetando principalmente fibras tipo II em ambos os sexos na autópsia e biópsia. Os valores do tamanho das fibras tipo II nos homens apresentaram-se maiores que as de tipo I, e maiores que as das mulheres.

As fibras do tipo I (lenta) parecem ser resistentes à atrofia associada ao envelhecimento, pelo menos até os 70 anos, enquanto a área relativa das fibras tipo II (rápida) declina de 20 a 50% com o passar dos anos (DOHERTY, 2003; LARSSON et al., 1978).

Particularmente em relação à atrofia das fibras tipo II, existem evidências histoquímicas de decréscimo de 24-30% da ligação forte da miosina-actina que contribuem para a perda de força muscular (ZHONG et al., 2007). Além disso, podem ocorrer alterações na atividade elétrica do músculo, como redução do número de unidades motoras da musculatura proximal e distal de membros inferiores e

superiores. Ainda, estas adaptações podem participar da degeneração neural corroborando com a hipótese de gênese da sarcopenia (DOHERTY, 2003).

A perda de força muscular com o envelhecimento parece ocorrer de forma semelhante em homens e mulheres. Entretanto, nos diversos estágios da vida, as mulheres apresentam menor força muscular quando comparadas aos homens, em vários grupos musculares (Quadríceps: Vasto medial, vasto lateral; Tríceps sural: gastrocnêmio, bíceps femural e semimembranoso) (FIELDING, LEBRAUSSER e CUOCO, 2002; MACALUSO e DE VITO, 2004). Um dos fatores que contribuem para o desenvolvimento e progressão da sarcopenia é o declínio de estrogênios em mulheres associados à menopausa, possivelmente, os esteróides sexuais femininos exercem efeitos anabólicos sobre o músculo pela conversão tissular em testosterona (MACALUSO e DE VITO, 2004). Além da perda de força muscular, o pico de torque muscular declina com o avançar da idade em ambos os gêneros (BEAN et al., 2002; MACALUSO e DE VITO, 2004).

Na revisão proposta por DOHERTY (2003) a sarcopenia é considerada um problema de saúde pública para mulheres, na medida em que vivem mais e apresentam maiores taxas de incapacidade.

2.4 Adaptações do músculo esquelético do idoso em reposta ao exercício de alongamento

Têm-se valorizado a prática de exercícios de alongamento para a prevenção (HARTIG e HENDERSON, 1999; WOODS et al., 2007) tratamento e manutenção da massa muscular (KRAEMER et al., 2002; FRONTERA et al., 2000; WORRELL et al., 1994), amplitude de movimento articular (CANAVAN, 2001; WATKINS, 2001), prevenção de encurtamentos musculares (GAJDOSIK, 2001; FELAND et al 2001;

DEYNE, 2001), dores musculares (KRAEMER et al., 2002) e lesões por esforços repetitivos (KURPPA et al., 1991). O desuso da musculatura leva ao encurtamento muscular, reduzindo assim a amplitude de movimento (ADM) (SPIRDUSO, 1995; KERRIGAN et al., 2001) que pode aumentar a predisposição a lesões (SEMENICK, 1994).

A amplitude de movimento fica bastante comprometida durante o processo de envelhecimento. Foi observado que a região miotendínea da musculatura da panturrilha de mulheres idosas são menos flexíveis, complacentes e apresentam maior proporção de tecido conjuntivo denso, desenvolvem menos torque passivo e menos energia elástica passiva (GAJDOSIK et al., 2005). Entretanto, há evidências de que um programa de alongamento melhora a amplitude de movimento de sujeitos idosos institucionalizados (FELAND et al., 2001a).

Alterações da amplitude de movimento como encurtamento adaptativo musculotendíneo ocorrem mais comumente nos músculos biarticulares, sendo os isquiotibiais o grupo muscular mais afetado (SAFRAN et al., 1989). Estas alterações também estão associadas ao processo biológico do envelhecimento e afetam a mobilidade e o equilíbrio de maneira a modificar os padrões funcionais dos sujeitos idosos (NONAKA et al., 2002; KLEIN et al., 2002).

Vários trabalhos constataram o aumento na amplitude de movimento dos músculos flexores do joelho, por meio da mensuração da amplitude de movimento (ADM), tanto de extensão do joelho quanto de flexão do quadril, após aplicarem diferentes programas de alongamento nos músculos flexores do joelho (MOORE e HUTTON, 1980; SULLIVAN et al., 1992; BANDY et al., 1997), porém, poucos trabalhos estudaram a relação entre alterações na amplitude de movimento e torque muscular. Muitos deles analisaram as respostas musculares agudas pós-

alongamentos (CRAMER et al., 2004; POWER et al., 2004), mas faltam dados sobre os efeitos do alongamento a longo prazo (crônico) (WORRELL et al., 1994; HORTOBÁGYI et al., 1985).

Os efeitos do alongamento dividem-se em agudos e crônicos. Os efeitos agudos (segundos e minutos pós intervenção) representam os resultados imediatos e a curto prazo do alongamento, o que resulta no alongamento do componente elástico da unidade musculotendinosa, consequentemente aumentando a ADM e a tolerância ao alongamento. Os efeitos crônicos (horas pós intervenção) representam os resultados tardios a longo prazo do alongamento prolongado e resultam no acréscimo de sarcômeros em série (TAYLOR et al., 1990; SHIER, 2004; LAROCHE et al., 2008; DE DEYNE, 2001).

Deformações plásticas e elásticas podem ocorrer no tecido conjuntivo quando submetido ao programa de alongamento (GAJDOSIK, 2001), como alterações morfológicas do tecido conjuntivo (COUTINHO et al., 2006) e nas fibras musculares (COUTINHO et al., 2004; GOMES et al., 2004; PEVIANI et al., 2007). A magnitude das deformações no tecido conjuntivo parece variar de acordo com a duração do alongamento (FELAND et al., 2001a; ROBERTS e WILSON, 1999; COUTINHO et al., 2006).

O tempo de duração da posição alongada e a frequência têm importante influência para a efetividade do programa de alongamento. Alguns estudos (ZAKAS et al., 2005; FELAND et al., 2001b) têm procurado estudar a efetividade no aumento da amplitude de movimentação articular com diferentes tempos de execução de exercícios de alongamento, na população idosa. Tempos de manutenção de 30 s ou 60 s, realizado uma ou três vezes por dia, têm demonstrado ganhos similares em participantes jovens (BANDY et al., 1997). Na população idosa, quando testaram o

efeito agudo do alongamento, nos ganhos de amplitude articular, não foram encontradas diferenças entre os seguintes protocolos: 4 x 15 s, 2 x 30 s ou 1 x 60 s cada membro foram utilizados (ZAKAS et al., 2005). No entanto, quando foi investigado o efeito crônico do alongamento, em idosos institucionalizados (75-95 anos), períodos de 60 s mostraram maior efetividade para o ganho de flexibilidade articular e para a manutenção desse ganho, quando comparados a programas que utilizaram 15 s e 30 s de duração (FELAND et al., 2001b). Esse resultado pode ter correlação com a diminuição gradativa das propriedades visco-elásticas da musculatura e a necessidade de estímulos cada vez maiores para obtenção de uma resposta no alongamento.

O alongamento balístico, estático e a associação com facilitação neuromuscular proprioceptiva estão entre as técnicas de alongamento mais estudadas (ZAKAS et al., 2005; NELSON e BANDY, 2004; KLEIN et al., 2002). O alongamento estático de baixa intensidade e longa duração tem sido preferido por sua eficiência, simplicidade de execução e baixo risco de lesão (FELAND et al., 2001; DAVID et al., 2005; KNIGHT et al., 2001), sendo consequentemente mais recomendado para indivíduos idosos (ZAKAS et al., 2005).

A rigidez muscular passiva é definida como a razão entre a mudança na tensão do músculo por unidade de mudança no seu comprimento, quando é alongado sem a presença de atividade contrátil (BLACKBURN et al., 2004).

O efeito do alongamento muscular na rigidez passiva é polêmico na literatura. Alguns estudos têm verificado tanto o aumento (LAROCHE e CONNOLLY, 2006; GAJDOSIK et al., 2005; CHAN et al., 2001; REID e MCNAIR, 2004) quanto a diminuição (MAHIEU et al., 2007), como também a manutenção da rigidez passiva (CHAN et al., 2001; MAHIEU et al., 2007), após a aplicação de um programa de

alongamento muscular. Foi também relatado aumento de força ativa em sujeitos jovens (WORRELL et al., 1994; SHRIER, 2004; KOKKONEN et al., 2007) quanto em idosos ativos (BATISTA et al., 2009), submetidos a programas de alongamento muscular.

Considerando todos os aspectos mencionados, fica claro que há necessidade de uma investigação mais detalhada dos efeitos a longo prazo de um programa de alongamento muscular sobre a amplitude de movimento, torque e sua relação com a funcionalidade de idosos institucionalizados.

2.5 Efeito do exercício na capacidade funcional de idosos

Capacidade funcional pode ser definida como o potencial que os idosos apresentam para decidir e atuar em suas vidas de forma independente, no seu cotidiano (MATSUDO, 2000). O comprometimento da capacidade funcional do idoso tem implicações importantes para a família, a comunidade, para o sistema de saúde e para a vida do próprio idoso, uma vez que a incapacidade ocasiona maior vulnerabilidade e dependência na velhice, contribuindo para a diminuição do bem-estar e da qualidade de vida dos idosos.

Deste modo, a capacidade funcional surge como um novo componente no modelo de saúde dos idosos (RAMOS, 2003), e particularmente útil no contexto do envelhecimento, porque envelhecer mantendo todas as funções, significa ausência de problema para o indivíduo ou sociedade. O problema se inicia quando as funções começam a deteriorar (HUNTER et al., 2004).

O envelhecimento traz, como uma de suas conseqüências, a diminuição do desempenho motor na realização das atividades de vida diária (AVDs), afetando diretamente na qualidade de vida do idoso. Quando a capacidade funcional começa a

deteriora-se os problemas começam a surgir. Outro fator de risco é a institucionalização pois grande maioria dos idosos são fragilizados e apresentam morbidades físicas ou mentais, tornando-os mais propensos a quedas. Pelo seu isolamento social, inatividade física e processos psicológicos, subentende-se que quanto maior o tempo de institucionalização, maior a debilidade do idoso (SANTOS; ANDRADE , 2005).

O exercício físico regular melhora a qualidade e expectativa de vida do idoso beneficiando-o em vários aspectos, principalmente na prevenção de incapacidades (NÓBREGA et al., 2006).

As atividades físicas orientadas são importantes para que os idosos permaneçam com uma melhor aptidão física, pois requerem um nível mínimo de força muscular, flexibilidade, coordenação e equilíbrio (ADAMS et al., 1999; BRILL et al., 2000), e com isto, mantenham sua capacidade funcional, melhorando sua qualidade de vida (FIATARONE et al., 1994).

Na elaboração de programas de exercícios físicos para idosos é importante atentar-se para a avaliação do nível de dependência funcional (Quadro 01). A prescrição de exercícios deverá ser direcionada ao nível de dependência funcional do idoso, para que os programas sejam mais direcionados as necessidades das pessoas mais velhas, aumentando a efetividade do programa e reduzindo os riscos ao idoso.

Quadro 01. Classificação da capacidade funcional: Relação da função física em pessoas idosas categorizadas de acordo com a funcionalidade nas Atividades da Vida Diária (AVDs) e Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIDV) (SPIRDUSO, 1995).

Nível I
Idosos fisicamente dependentes: necessitam melhorar as funções que permitam realizar as atividades de auto-cuidado, como alimentar-se, banhar-se, vestir-se, usar o banheiro, transferir-se de um lugar para outro e caminhar. Tais atividades requerem força muscular (tronco, braços, pernas, quadril, mãos e dedos), flexibilidade ombros, quadril, joelhos, punho e tornozelo/pés) e destreza (mãos).
Nível II
Idosos fisicamente frágeis: necessitam melhorar as funções que permitam realizar as Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD) e as Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD), tais como cozinhar, limpar a casa, fazer compras, sair de casa. Estas últimas requerem força muscular e flexibilidade para melhorar o padrão da marcha, estabilizar ombros e melhorar a postura, que influenciarão no equilíbrio.
Nível III
Idosos fisicamente independentes: necessitam melhorar e manter as funções físicas que lhes dá independência e previne doenças, incapacidades ou lesões que possam levar ao nível de fragilidade. Isto requer força e resistência muscular, flexibilidade, resistência cardiovascular, equilíbrio, tempo de reação e de movimento, agilidade e coordenação.
Nível IV
Idosos fisicamente ativos/aptos: necessitam manter em nível ótimo a aptidão física e funcional, ou seja, a força e resistência muscular, a flexibilidade, a resistência cardiovascular, o equilíbrio, o tempo de reação e de movimento, a

agilidade e a coordenação.
Nível V
Idosos atletas: necessitam de treinamento que mantenha o nível de aptidão física e condições de rendimentos máximos específicos das atividades competitivas ou recreativas.

Um programa de atividade física adequado para o idoso deve ter como objetivo a manutenção de suas capacidades físicas e da sua autonomia. É importante saber avaliar o nível de condicionamento físico do idoso e respeitar suas limitações. Todavia, as alterações morfológicas e funcionais que acontecem nesta fase da vida, requerem atenção especial, por isso recomendam-se que a prescrição de exercícios deve ser de forma individualizada (OMS, 2006).

Sendo assim, o maior desafio que apresenta é fazer com que estes idosos vivam e aproveitem melhor o tempo que lhes resta de maneira saudável, independente, com autonomia e, dentro do possível, com melhor qualidade de vida. Por isto, a proposta do presente estudo foi incluir na rotina da instituição de longa permanência para idosos (ILPI), exercícios de alongamento, para melhorar a aptidão física e desempenho nas atividades de vida diária (AVDs), contribuindo assim para independência funcional.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 População e amostra

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná – UFPR (CAAE-0003.0.91.000-09). Todas as participantes e o responsável pela instituição foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e, após, a participante ou seu responsável assinou o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (APENDICE A e ANEXO A).

Participaram deste estudo 19 idosas ($67,0 \pm 9,02$ anos; $72,4 \pm 17,1$ kg; $154,0 \pm 0,08$ cm) residentes em tempo integral da Instituição de longa permanência, localizada na cidade de Curitiba (PR). O asilo São Vicente de Paulo foi escolhido por conveniência devido à instituição atender grande número de residentes idosas do município de Curitiba, respeitando os critérios de inclusão/exclusão. Apesar da instituição atender um grande número de idosas ($n=142$), 61 faziam uso de bengala, andador e/ou cadeiras de rodas, 10 estavam na enfermaria e o restante apresentava algum comprometimento que impedia a realização do programa de exercícios estabelecidos. Assim, depois de realizadas avaliações clínicas e físicas, apenas 17 idosas puderam participar desta pesquisa. O design do estudo está demonstrado na (Figura 01).

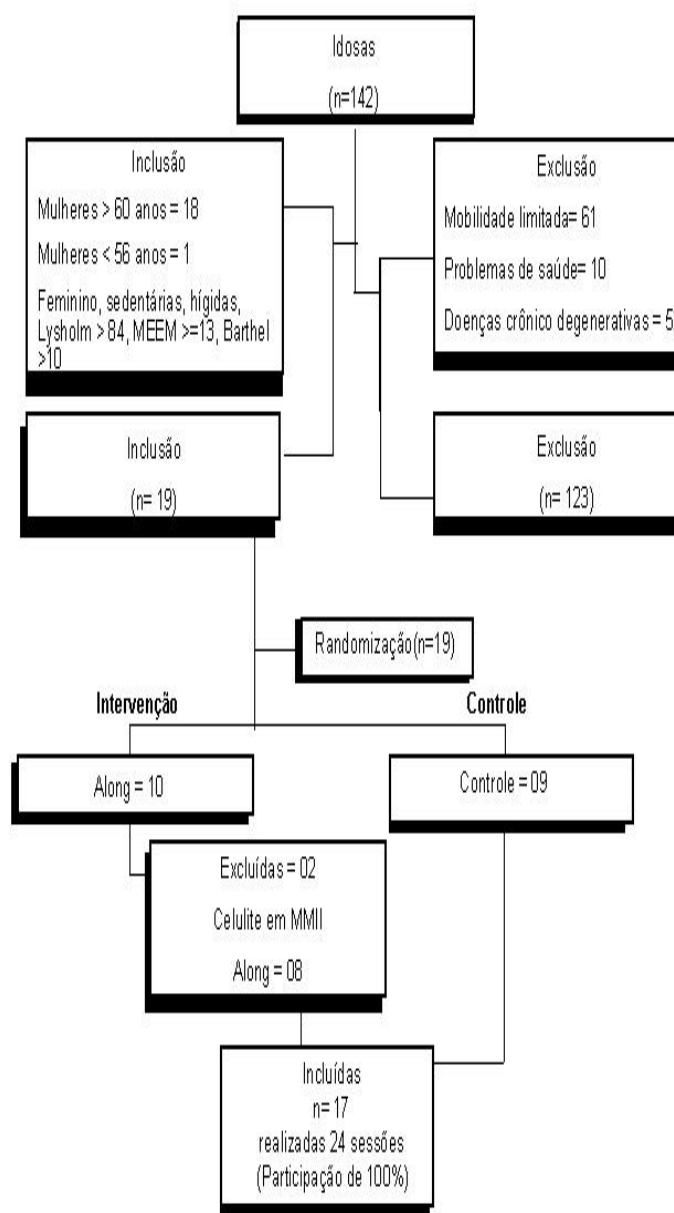


Figura 01. Desenho do Estudo. Fluxograma das participantes no estudo. Dezenove idosas institucionalizadas foram randomizados para o grupo de intervenção (alongamento, n = 10) e o grupo controle (n = 09). O número total de participantes que completaram o estudo (n= 17). MEEM - Mini exame do Estado Mental; Grupo alongamento (Along); Grupo controle.

Foram incluídas participantes com idade acima de 60 anos. Apesar de uma idosa com 56 anos de idade ter participado do grupo controle, de sexo feminino, sedentárias, híginas, apresentar boa funcionalidade de joelho segundo escala de Lysholm, sem problemas físicos conhecidos que comprometessem a execução dos exercícios ou estivessem praticando qualquer tipo de programa sistematizado de atividade física, nos últimos 2 meses, e fossem capazes de executar os exercícios sem atenção individualizada, isto é, apresentarem ausência de transtorno cognitivo, de acordo com o mini exame de estado mental (MEEM). Os seguintes valores de corte foram aplicados: 13 para analfabetos; 18 para indivíduos com 1 a 7 anos de escolaridade e 26 para 8 anos ou mais de escolaridade, segundo a versão adaptada por Bertolucci et al., (1994). Esse teste avalia a presença ou não de alterações cognitivas mediante seis itens: orientação temporal e espacial, registro, memória imediata, cálculo, memória recente e linguagem (sendo avaliadas agnosia, afasia, apraxia e habilidade construcional).

Os critérios de exclusão foram: apresentar funcionalidade de joelho ruim, de acordo com a escala de Lysholm, apresentar próteses ou necessitar do uso de órteses de membros inferiores e apresentar doenças crônicas degenerativas (hipertensão não controlada, doença vascular periférica, insuficiência cardíaca, arritmia, doença pulmonar obstrutiva crônica, neoplasia, entre outras) que pudessem ser potencializadas com o programa de exercício proposto. Adotou-se como critério de adesão, a participação em, no mínimo, 80 % das sessões.

As participantes foram convidadas a realizar a coleta de uma amostra sanguínea em jejum realizadas pelo laboratório de análises clínicas (Vicenlab) para determinação de hemograma completo; Glicose; Creatinina; Colesterol; Colesterol HDL; Albumina; Triglicerídeos (TG); Dosagem da TGP e TSH ultrasensível.

A aleatorização, para formação dos grupos, foi realizada por tabela de números aleatórios (THOMAS et al., 2005).

As idosas foram randomizadas em dois grupos, sendo; Grupo Controle (n=09) as idosas receberam orientações sobre saúde através de palestras educativas e atividades lúdico-culturais; Grupo Alongamento (n=07), as idosas realizaram um aquecimento prévio e uma série de exercícios de alongamento orientados. Ambos os grupos foram assistidos 3x/semana por 08 semanas consecutivas.

A amostra inicial foi de 19 idosas, porém, ao longo do estudo foram excluídas 02 participantes do grupo alongamento (Along), por terem apresentado celulite em membro inferior, que contra-indicava a realização dos exercícios.

As 17 participantes que completaram o estudo participaram de 24 sessões, com frequência 100% de participação (Figura 01).

Os experimentos foram realizados no mesmo período do dia (entre às 13:00 e 14:00h), com o objetivo de evitar as influencias do ciclo circadiano nas variáveis estudadas (ALTER, 1996).

3.2 Procedimentos

Todos os procedimentos foram realizados pelos mesmos avaliadores. Semana 1 (Avaliador 1)- familiarização com as idosas, assinatura do termo de consentimento, aplicação do MEEM (Miniexame do Estado Mental), Lysholm e Barthel. Semana 2 (avaliador 2) – avaliação da amplitude de movimento (ADM) e torque flexor e extensor de joelho. Semana 3 a 11 (Avaliador 1)- programa de alongamentos (Along) e atividades lúdico/culturais (Controle). Semana 12- reavaliação do MEEM, Lysholm, Barthel (Avaliador 1), flexibilidade e torque (avaliador 2) (Figura 2).

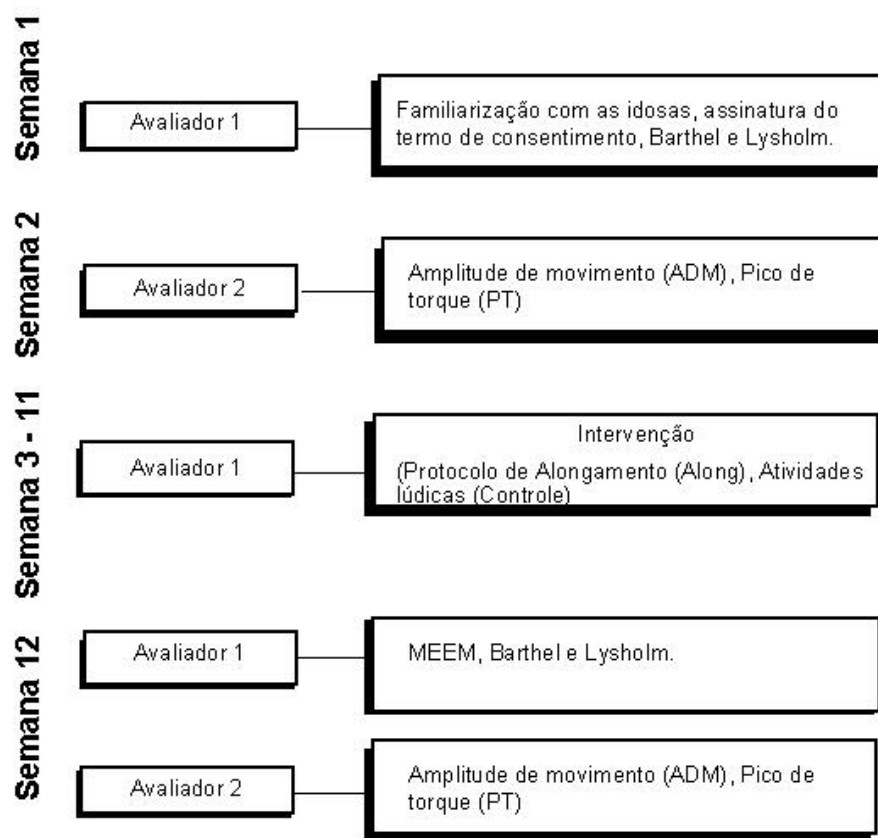


Figura 02. Procedimentos.

3.3 Avaliações

3.3.1 Amplitude de movimento (ADM)

3.3.1.1 Avaliação da ADM dos isquiotibiais

A mensuração da amplitude de movimento (ADM) foi realizada por meio de fotogrametria. As fotografias foram tomadas com uma câmera (CANON, modelo Power A95) perpendicularmente ao plano sagital, na altura do quadril e a 2,75m das participantes (CARREGARO, 2007).

Foram identificados os seguintes pontos anatômicos: trocânter maior do fêmur, epicôndilo lateral do fêmur e maléolo fibular. A demarcação desses pontos foi utilizada para definir os segmentos corporais da coxa (trocanter femoral-epicôndilo femoral) e da perna (epicôndilo femoral e maléolo fibular) que propiciaram reconstrução do modelo em escala reduzida. Os ângulos formados pelos segmentos de reta foram quantificados a partir de um sistema de coordenadas obtidas por meio da ferramenta dimensão angular do software Corel Drawl versão 12 (SARRAF et al., 2005).

Para a avaliação da ADM dos músculos isquiotibiais, as participantes foram posicionadas em decúbito dorsal em uma maca e o quadril foi flexionado com o joelho estendido até o momento em que o indivíduo relatou desconforto na região posterior do joelho, ficando o membro oposto fixado e estendido sobre a superfície da maca (CARREGARO, 2007). O ângulo medido foi aquele obtido entre a reta formada pelo membro inferior elevado e o plano horizontal (maca). Nesse sentido, as participantes que obtiveram valores maiores ou iguais a 65° foram classificados com flexibilidade normal e as que obtiveram valores menores que 65° foram classificados com flexibilidade reduzida. Foram tomadas precauções durante a realização do teste como a fixação da coxa contralateral de todas as participantes com uma fita ajustável de

velcro que foi confeccionada pelo avaliador. Além disso, antes do teste ser iniciado foi solicitado ao participante, para deixar relaxado o membro inferior a ser testado, em seguida, foi realizada elevação do membro lentamente, no intuito de evitar o reflexo de estiramento. A Figura 03 representa a avaliação da ADM dos isquiotibiais.

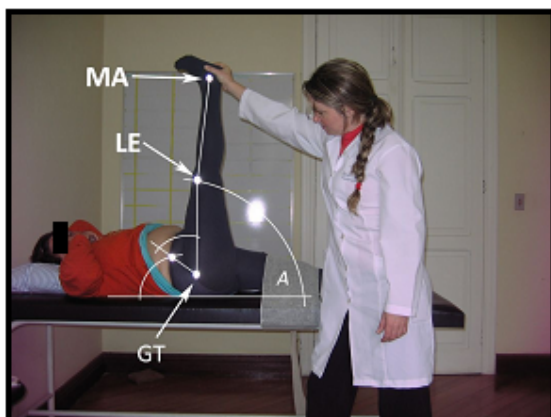


Figura 03. Avaliação da ADM dos músculos isquiotibiais. A: faixa de fixação do membro contralateral). Foram tomadas precauções durante a realização do teste: fixação da coxa contralateral de todas as participantes com uma faixa (A). O sujeito foi instruído para realizar elevação lentamente. GT-trocânter maior; LE – Epicôndilo Lateral do fêmur; MA- Maléolo Fibular. Estes pontos estão definidos na coxa (GT – LE) e o segmento da perna (LE – MA).

3.3.1.2 Avaliação da amplitude de movimento (ADM) dos flexores uni e bi articulares de quadril

A avaliação da ADM dos flexores de quadril uni e bi articulares foi realizada por meio do teste de Thomas (SARRAF et al., 2005). Para esse procedimento, as participantes permaneceram em decúbito dorsal sobre a maca e a coxa do membro inferior não avaliado flexionada a aproximadamente 125°. O ângulo interno do joelho do membro do segmento que permaneceu em repouso sobre a maca foi quantificado. Nesse teste, quanto maior a angulação do joelho, menor é o alongamento experimentado pelo conjunto músculo tendíneo dos extensores biarticulares e monoarticulares do joelho. A Figura 04 representa a avaliação da ADM dos flexores de quadril uni e bi articulares.

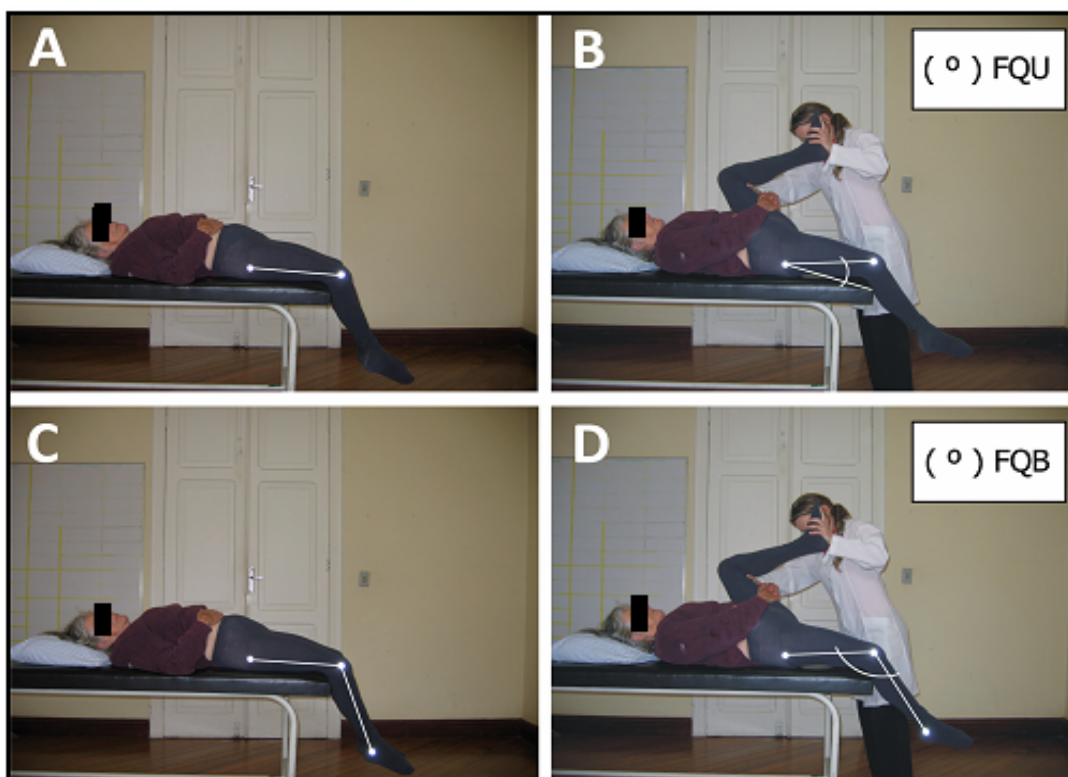


Figura 04. Avaliação da ADM dos flexores de quadril uni e bi articulares. Demonstração dos pontos anatômicos (●) e do ângulo articular, quantificado em graus (por meio de fotografia), dos flexores do quadril. A e B: Flexores do quadril uniarticulares (FQU) nas posições inicial e final, respectivamente. C e D: flexores do quadril biarticulares (FQB) nas posições inicial e final, respectivamente.

3.3.2 Medida do Pico de Torque de flexores e extensores de joelho

O Pico de Torque (PT) foi mensurado no Dinamômetro Isocinético (*Cybex NORM*, division of Lumex, Inc., Ronkonkoma, New York, USA). Pelo fato de alguns estudos demonstrarem que o ganho de força é velocidade específica, a velocidade de movimento foi ajustada para 60°/s (COBURN et al., 2006; PRESVOT 1999).

As participantes foram posicionadas de forma confortável na cadeira do dinamômetro e fixadas por cintos de segurança no tronco, pélvis e coxa, a fim de minimizar movimentos corpóreos extras que pudessem comprometer o PT (DVIR, 2000). O epicôndilo lateral do fêmur foi usado como um marcador para alinhar o eixo de rotação do joelho e o eixo de rotação do aparelho, permitindo um movimento livre e

confortável de flexão e extensão do joelho de uma posição de 90° de flexão até a extensão terminal. Com o posicionamento da participante na cadeira, as seguintes medidas foram anotadas: altura da cadeira, inclinação do encosto, altura do dinamômetro e comprimento do braço de resistência. Essas medidas foram gravadas para padronizar a posição de teste de cada sujeito, individualmente. A correção da gravidade foi obtida medindo-se o torque exercido pelo braço de resistência e a perna do avaliado (relaxada) na posição de extensão terminal. Os valores das variáveis isocinéticas foram automaticamente ajustados para gravidade pelo programa *Cybox Software* (versão 2,06)

A calibração do dinamômetro (*Cybox NORM*) foi realizada de acordo com as especificações contidas no manual do fabricante. Com o intuito de reduzir o efeito da desaceleração do membro na repetição seguinte, a regulação do movimento do braço de resistência no final da amplitude foi regulada para o menor nível Hard durante o procedimento de teste (TAYLOR et al., 1991). Na realização do teste, foi pedido as voluntárias que cruzassem seus braços à frente do tórax (STUMBO et al., 2001). Além disso, foi dado um encorajamento verbal e um feedback visual pelo monitor do computador do dinamômetro na tentativa de se alcançar o nível de esforço máximo (HALD et al., 1987; MCNAIR et al., 1996; KIM & KRAEMER 1997). O procedimento de teste foi realizado pela mesma investigadora para todas as participantes.

O torque isocinético concêntrico e excêntrico dos músculos flexores e extensores do joelho foram avaliados em ADM partindo de 90° de flexão do joelho (WALLIN et al., 1985). Cabe mencionar que o programa utilizado para a análise das contrações máximas dos extensores do joelho foi concêntrico-excêntrico e, para a avaliação dos flexores, foi utilizado o programa excêntrico-concêntrico. Estas avaliações foram realizadas com um intervalo de 2 minutos entre o concêntrico-

excêntrico. Foram executados três movimentos consecutivos de extensão e flexão do joelho a 60°/s. Foram realizadas três repetições de contrações submáximas antes dos testes máximos para familiarização das voluntárias com o equipamento. Todos os testes foram realizados pela mesma fisioterapeuta.



Figura 05. Avaliação de Pico de Torque de flexores e extensores de joelho

3.3.3 Medidas Antropométricas

As variáveis antropométricas de estatura, massa corporal e índice de massa corporal (BMI).

A massa corporal foi medida com uma balança eletrônica portátil (Filizola ®, São Paulo, SP, Brasil) (com escala de 100g e capacidade de 150kg) e a medida registrada em quilogramas.

A estatura foi determinada com fita métrica de material não elástico (*Corrente*), com capacidade de até 150 cm, e precisão de 1 cm. A fita foi fixada junto à parede sem rodapé, em um ponto 50 cm distante do chão. A estatura foi medida em posição ortostática, com os membros superiores estendidos para baixo e os pés unidos e encostados à parede (BRASIL, 2004). A estatura e a massa corporal foram medidos no mesmo dia.

Calculou-se o IMC considerando-se a razão massa corporal atual (kg) e o quadrado da estatura (m^2).

3.3.3.1 CARACTERÍSTICAS DAS PARTICIPANTES

3.3.3.1.1 Idade, IMC e estatura.

Não foram encontradas diferenças intergrupos e intragrupos na massa corporal, estatura e índice da massa corporal (IMC) antes e após a intervenção. Os resultados estão apresentados na tabela 01.

TABELA 01- DADOS ANTROPOMÉTRICOS DAS PARTICIPANTES.

	Grupos	Pré Intervenção	Pós Intervenção	Diferença Relativa (%)
Idade (anos)	Controle	67.8 ± 10.0	67.8 ± 10.0	0.0 ± 0.0
	Along	67.0 ± 8.0	67.0 ± 8.0	0.0 ± 0.0
Estatura (cm)	Controle	1.51 ± 0.0	1.51 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	Along	1.54 ± 0.1	1.54 ± 0.0	0.16 ± 0.5
Massa corporal (kg)	Controle	67.1 ± 19.0	66.6 ± 20.0	- 0.96 ± 3.2
	Along	78.2 ± 13.0	74.0 ± 15.0	-1.42 ± 1.7
IMC (kg/m^2)	Controle	28.7 ± 6.1	29.1 ± 6.5	1.06 ± 7.5
	Along	31.4 ± 4.2	30.3 ± 3.5	- 2.9 ± 8.7

Tabela 01: Dados Antropométricos (idade, massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC)) das participantes. Os resultados são médias ± DP. Along: grupo submetido ao alongamento.

3.3.3.1.2 Comorbidades

As doenças crônicas, diagnosticadas pelo serviço médico, obtidas pela leitura dos prontuários médicos, foram: depressão (06 idosas), epilepsia (04 idosas), osteoporose (02 idosas), hipertensão arterial (11 idosas), distúrbio bipolar (05 idosas), doença de parkinson (01 idosa), demência leve (02 idosas), distúrbios psicóticos (03 idosas), diabetes (05 idosas), psicose (01 idosa), hepatite A (01 idosa), Hipertiroidismo (01 idosa), nenhuma comorbidade (01 idosa). Estes dados estão apresentados na tabela 02. Os medicamentos que as idosas faziam uso estão descritos na tabela 03.

TABELA 02- COMORBIDADES DAS PARTICIPANTES.

Participantes	Comorbidades
06	Depressão
04	Epilepsia
02	Osteoporose
11	Hipertensão arterial
05	Distúrbio Bipolar
01	Doença de Parkinson
02	Demência leve
03	Distúrbios Psicóticos
05	Diabetes
01	Psicose
01	Hepatite A
01	Hipertiroidismo
01	Nenhuma comorbidade

3.3.3.1.3 Medicamentos

TABELA 03- MEDICAMENTOS USADOS PELAS PARTICIPANTES.

Medicamentos	Classe Terapeutica	Participantes
Acido Acetilsalicilico	Agentes antitrombóticos	15
Alendronato sódico	Supressores da reabsorção óssea	04
Belisato de Anlodipino	Anti-hipertensivos	04
Atorvastatina	Hipoglicemiantes Oraís (Biguanidas)	02
Cloridrato de Biperideno	Antiparkinsoniano e antidiscinético	02
Carbamazepina	Antiepiléptico (carboxamida)	06
Carbonato de Cálcio	Repositor de Cálcio	08
Sinvastatina	Antilipemicos	13
Polivitaminas (Vitamina B1/B6/B12)	Antinflamatórios antireumáticos	11
Metformina	Antidiabéticos	06
Paracetamol	Analgésico e antipirético	10
Maleato de Enalapril	Anti-hipertensivos	05
Cloridrato de Fluoxetina	Anti-depressivos	01
Clonazepam	Ansiolítico	04
Carvedilol	Anti-hipertensivos	04
Hidrocloriatizida	Diuréticos tiazídicos	03
Fenobarbital	Antiepiléptico (barbitúrico)	06
Glicosamina	Antiinflamatórios	02
Decanoato de Haloperidol	Antipsicótico.	06
Pamoato de Imipramina	Antidepressivo	02

Lorazepam	Antiemético e Antidepressivo	06
Potassio de Losartana	Anti-Hipertensivos	07
Macrogol	Laxante	04
Oxcarbazepina	Antiepiléptico	02
Cloridrato de Sertralina	Antidepressivo ISRS	08
Cianocobalamina	Polivitamínico e Polimineral	04
Cloridrato de Clorpromazina	Antipsicóticos	10
Levotiroxina sodica	Hormônios tireoidianos	09
Cloridrato de Ranitidina	Antagonista H2	02
Omeprazol	Fármaco para o trat. úlcera péptica	05
Diazepam	Ansiolítico (benzodiazepínico)	03
Fosfato de Codeína	Analgésico narcótico	04
Hidróxido de Magnésio	Antiacidos	01
Oxcarbazepina	Antiepiléptico	02
Pantoprazol	Antiulceroso	06
Cloridrato de Paroxetina	Antidepressivo	04
Risperidona	Antipsicótico	14
Rivastigmina	Inibidores da acetilcolinesterase (AChE)	02
Tiamazol	Hormônios tireoidianos	03

3.3.3.1.4 Exames Laboratoriais

Os valores encontrados estão dentro dos padrões aceitáveis, como mostrados na tabela 04.

TABELA 04: HEMOGRAMA DAS PARTICIPANTES.

	Grupos	Valores	Valores de Referencia
Glicose	Controle	98.1 \pm 12	60,0 a 99,0 mg/dL *
	Along	98.8 \pm 16	
Creatinina	Controle	1.02 \pm 0.14	0,40 a 1,40 mg/dL *
	Along	1.02 \pm 0.14	
Colesterol	Controle	213.2 \pm 19	Desejável: < 200 mg/ dL * Limítrofe: 200 a 240 mg/ dL Elevado: > 240 mg/dl
	Along	209.7 \pm 18	
Colesterol HDL	Controle	44.9 \pm 4	Desejável: > 55 mg/ dL * Limítrofe: 35 a 55 mg/ dL Alto Risco: < 35 mg/ dL
	Along	45.3 \pm 5	
Albumina	Controle	3.9 \pm 0.23	3,5 a 4,8 g/ dL *
	Along	3.8 \pm 0.12	
Triglicerídeos (TG)	Controle	174.2 \pm 66	Desejável: < 150 mg/ dL * Limítrofe: 150 a 200 mg/ dL Elevado: > 200 mg/dl
	Along	152.9 \pm 33	
Dosagem da TGP	Controle	20.3 \pm 5.95	Mulheres: 10,0 a 37,0 U/L *
	Along	19.0 \pm 6	
TSH ultrasensível	Controle	2.6 \pm 1.52	0,27 a 4,20 aUI/mL *
	Along	4.5 \pm 5	

Tabela 04: Exames Laboratoriais das participantes. Os resultados são médias \pm DP.* Os valores de referência foram baseados em Richter et al.,(1998). Along: grupo submetido ao alongamento.

3.3.4 Pressão Arterial

A pressão arterial foi aferida no braço direito, usando um esfigmomanômetro aneróide (Premium -G-Tech), com o manguito de tamanho adequado para a circunferência do braço do indivíduo. As participantes foram posicionadas sentadas e a pressão arterial foi verificada antes e imediatamente após cada sessão de exercícios. O primeiro som foi utilizado para definir a pressão arterial sistólica (PAS), e o desaparecimento de som foi usado para definir a pressão arterial diastólica (PAD). Os valores obtidos foram classificados de acordo com as tabelas de percentis específicas para idosos (GAZONI et al., 2009). A monitorização da PA foi aferida antes do aquecimento e imediatamente após o programa de alongamento muscular.

3.4 Procedimento Experimental

3.4.1 Protocolo de Aquecimento

No início de cada sessão foi realizado um aquecimento, por meio de caminhada acompanhada de atividades lúdicas elaboradas para diversificar as sessões, tais como: brincadeiras com balões, dança da cadeira, brincadeiras com bolas, movimentação dos membros superiores e inferiores, etc., por 10 min (CHARETTE et al., 1991 e AGRE et al., 1988).

3.4.2 Protocolo de Alongamento

O protocolo de alongamento, adaptado de CHAN et al., (2001) foi aplicado em dias alternados, 3 vezes por semana, durante oito semanas consecutivas obedecendo aos seguintes procedimentos: 1) A Participante posicionou-se sentada sobre um colchonete, com a coluna alinhada verticalmente; 2) em seguida, o membro contralateral foi mantido levemente abduzido com flexão de joelho e quadril, com o pé

apoiado no solo; 3) na sequência, a participante utilizou-se uma faixa de tecido não-elástico de 10 cm de largura e 1m, de comprimento que foi passada pela superfície plantar do membro a ser alongado, segurando-a firmemente, com ambas a mãos; 4) em seguida, a participante estendeu o joelho ao máximo possível inclinado o tronco anteriormente, no limite de sua tolerância, mantendo essa posição por 60 segundos, como demonstrado na Figuras 06 (A e B); 5) em seguida, a participante foi instruída a relaxar e retornar a posição inicial, permanecendo em repouso por 60 segundos; Em cada sessão, o protocolo de alongamento foi mantido por 60s com relaxamento de 60s entre cada repetição, repetindo-se 4 vezes consecutivas, sendo respeitado o limite de tensão de cada participante.

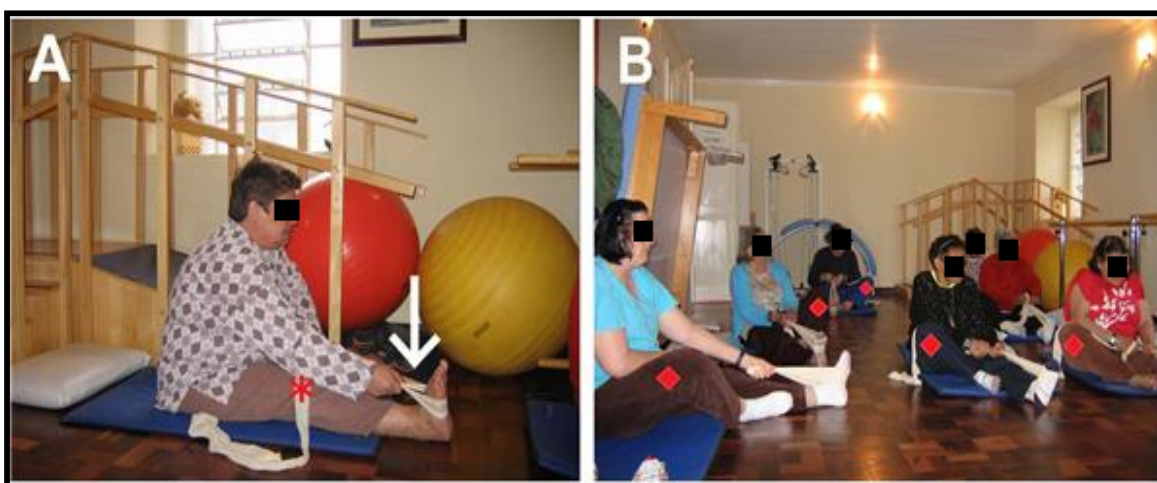


Figura 06. Participantes realizando os exercícios de alongamento. A) Participante posicionada sentada sobre um colchonete, com a coluna alinhada verticalmente, utilizando-se de uma faixa de tecido não-elástico de 10 cm de largura e 1m de comprimento (seta) envolvendo a superfície plantar do pé do membro a ser alongado, segurando-a firmemente, com ambas a mãos, com joelho estendido (asterisco), inclinando o tronco anteriormente, no limite de sua tolerância. B) Demonstração do membro inferior contra lateral, mantido levemente abduzido e em flexão de joelho e quadril, com o pé apoiado no solo (losango).

O tipo de alongamento, duração e número de repetições foram adaptados respectivamente de CHAN et al., (2001) and LAW et al., (2009); FELAND et al., (2001) e TAYLOR et al., (1990).

A frequência cardíaca (FC) foi monitorada com auxílio de um frequencímetro digital (POLAR, modelo FS1, Finlândia). A monitorização foi realizada antes do aquecimento e imediatamente após o programa de alongamento muscular.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram descritivos por meio de estatística padrão de média \pm desvio padrão (DP) para todas as variáveis. A normalidade da distribuição dos dados foi confirmada utilizando o teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade através do teste de Levene. Quando os resultados apresentaram distribuição homogênea e normal, foram realizadas à análise de variância por medidas repetidas (ANOVA) e post hoc de Fisher, para comparação entre os grupos. Os testes Wilcoxon e U de Mann-Whitney foram utilizados para resultados não paramétricos. Para todas as análises estatísticas foi utilizado o software Statistica (versão 7.0 ®) e adotado um nível de confiança de 95% ($p > 0.05$).

4 RESULTADOS

4.1.1 Frequência Cardíaca

Foram encontradas normalidade ($p=0.11$) e homogeneidade ($p=0.48$) nos valores da frequência cardíaca em ambos os grupos. Não houve diferenças significativas entre os resultados obtidos antes e após realização dos exercícios de alongamento bem como das atividades lúdico-culturais, tanto na pré-intervenção quanto na pós-intervenção ($p>0.05$). Os valores encontrados estão dentro dos padrões normais de acordo com Sociedade Brasileira de Cardiologia e Hipertensão (2006). Estes resultados estão apresentados na tabela 05.

TABELA 05- FREQUENCIA CARDIACA (FC).

Grupos	FC Antes (bpm)	FC Imediatamente após (bpm)	Diferença Relativa (%)
FC PRE INTERVENÇÃO (1º DIA)			
Controle	82.2 ± 10	83.1 ± 11.6	-0.73 ± 4.5
Along	98.5 ± 14	97.1 ± 12.0	2.48 ± 16.2
FC ÁPOS 8 SEMANAS (ÚLTIMO DIA)			
Controle	86.7 ± 10.3	86.5 ± 9.40	1.57 ± 3.2
Along	92.5 ± 11.5	91.1 ± 8.13	1.41 ± 7.4

Tabela 05- FREQUENCIA CARDIACA (FC). Os resultados são médias ± DP dos valores obtidos antes da realização do aquecimento para o grupo Along ou das atividades lúdico-culturais para o grupo Controle e após a realização do protocolo de alongamento para o grupo Along ou das atividades culturais para o grupo Controle.* Along: grupo submetido ao alongamento.

4.1.2 Pressão Arterial

Foram encontradas normalidade ($p=0.44$) e homogeneidade ($p=0.52$) para pressão arterial sistólica (PAS); normalidade ($p=0.28$) e homogeneidade ($p=0.10$) para pressão arterial diastólica (PAD). Não houveram diferenças intragrupos e intergrupos nas avaliações da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD). Os valores encontrados estão dentro dos padrões de normalidade para a pressão arterial sistêmica e estão apresentados na tabela 06 e 07.

TABELA 06- PRESSÃO ARTERIAL SISTOLICA (PAS-mmHg) DAS PARTICIPANTES.

Grupos	PAS Antes	PAS Imediatamente após	Diferença Relativa (%)
PAS PRE INTERVENÇÃO (1º DIA)			
Controle	120.0 ± 8.3	120 ± 8.3	0 ± 0.0
Along	117.5 ± 12.8	121.2 ± 13.5	-2.91 ± 6.0
PAD ÁPOS 8 SEMANAS (ÚLTIMO DIA)			
Controle	126.6 ± 11.1	125.5 ± 10.1	0.85 ± 2.5
Along	120.0 ± 11.95	115.0 ± 16.0	6.58 ± 20

TABELA 07- PRESSÃO ARTERIAL DIASTOLICA (PAD-mmHg) DAS PARTICIPANTES

Grupos	PAD Antes	PAD Imediatamente após	Diferença Relativa (%)
PAD PRE INTERVENÇÃO (1º DIA)			
Controle	78.8 ± 7.8	80 ± 8.6	-1.23 ± 3.7
Along	73.7 ± 10.6	78.7 ± 3.5	-6.02 ± 15.2
PAD ÁPOS 8 SEMANAS (ÚLTIMO DIA)			
Controle	83.3 ± 7.07	83.3 ± 7.0	0 ± 0
Along	78.7 ± 9.91	80.0 ± 7.5	-0.81 ± 14.4

Tabelas 06 e 07: Os resultados das tabelas 07 e 08 são médias ± DP dos valores obtidos antes da realização do aquecimento para o grupo Along ou das atividades lúdico-culturais para o grupo Controle e após a realização do protocolo de alongamento para o grupo Along ou das atividades culturais para o grupo Controle. Os valores de referência foram baseados de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia e Hipertensão (2006). PAS: Normal <130 mmHg; limítrofe-130 a 140 mmHg; Hipertensão-> 140 mmHg. PAD: Normal- < 85 mmHg; Limítrofe- 85 a 89 mmHg; Hipertensão- > 89 mmHg. Along: grupo submetido ao alongamento.

4.2 PICO DE TORQUE

Foram encontradas: normalidade ($p=0.11$) e homogeneidade ($p=0.54$) nos valores do Pico de Torque Dominante Concêntrico Flexores (PT D C FL); Pico de Torque Dominante Concêntrico Extensores (PT D C Ex) normalidade ($p=0.60$) e homogeneidade ($p=0.56$); Pico de Torque Dominante Excêntrico Flexores (PT D E FL) ($p=0.17$) e ($p=0.31$) e no Pico de Torque Dominante Excêntrico Extensores (PT D E Ex) normalidade ($p=0.37$) e homogeneidade ($p=0.92$). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no pico de torque dos extensores e flexores de joelho tanto na contração concêntrica como excêntrica no grupo alongamento. No entanto, houve diminuição do pico de torque excêntrico extensor no grupo controle quando comparado a pré intervenção (-60.5 ± 18.9 vs -49.4 ± 16.8 , $p=0.048$). Os valores (média \pm desvio padrão) estão apresentados na tabela 08.

TABELA 08- PICO DE TORQUE (PT) E RAZÃO ENTRE FLEXORES E EXTENSORES DE JOELHO DAS PARTICIPANTES.

	Grupos	Pre Intervenção Perna Dominante (°)	Pos Intervenção Perna Dominante(°)	Diferença Relativa (%)
PT D C FL (Nm)	Controle	20.1 ± 8.5	19.1 ± 8.8	-3.4 ± 19.7
	Along	30.2 ± 12.7	33.1 ± 14.3	9.1 ± 10.3
PT D C Ex (Nm)	Controle	39.3 ± 18	38.5 ± 14.8	3.7 ± 24
	Along	62.0 ± 21	64.1 ± 22	4.9 ± 15.8
PT D E FL (Nm) [▲]	Controle	-29.1 ± 16	-27.5 ± 13	-0.8 ± 26.7
	Along	-20.2 ± 6	-30 ± 17.8	57. ± 103.4
PT D E Ex (Nm)	Controle	-60.5 ± 18.9	-49.4 ± 16.8 ^a	-15.7 ± 20
	Along	-64.3 ± 22.4	-66.2 ± 21.9	6.7 ± 24.4
R D C FL-Ex (%)	Controle	39.6 ± 19.3	53.6 ± 35.6	-7.9 ± 31.7
	Along	29.5 ± 6.4	39.7 ± 21.1	-4.6 ± 15.8
R D E FL-Ex (%) [▲]	Controle	32.5 ± 9.4	28.8 ± 13.5	40.6 ± 61.6
	Along	41.1 ± 23.3	63.6 ± 40.7	33 ± 57

Tabela 08: Pico de torque (PT) e razão entre flexores e extensores do joelho do membro dominante das participantes. Os resultados são médias ± desvio padrão. **PT D C FL-** Pico de Torque Dominante Concêntrico Flexores; **PT D C Ex-** Pico de Torque Dominante Concêntrico Extensores; **PT D E FL-** Pico de Torque Dominante Excêntrico Flexores; **PT D E Ex-** Pico de Torque Dominante Excêntrico Extensores; **R D C FL-Ex-** Correlação Dominante Concêntrico Flexores Extensores; **R D E FL-Ex-** Correlação Dominante Excêntrico Flexores Extensores. Letras iguais representam diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$) ^a $p = 0.048$ em relação ao pré intervenção do grupo controle (PT D E EX); [▲] testes não paramétricos (Wilcoxon e U de Mann-Whitney).

4.3 FOTOGRAMETRIA

Foram encontradas normalidade ($p=0.25$) e homogeneidade ($p=0.72$) nos valores de ADM dos flexores de joelho. Após 8 semanas de alongamento, as participantes obtiveram ganhos de ADM destes músculos quanto comparados a pré intervenção ($76.5 \pm 13^\circ$ vs $59.5 \pm 9^\circ$, $p=0.0002$). Ainda, foi encontrado aumento na flexibilidade do Along quanto comparada com o grupo controle ($76.5 \pm 13^\circ$ vs $64 \pm 12^\circ$, $p=0.018$). Os valores de ADM dos flexores do quadril uniarticulares (FQU) foram normais ($p=0.61$) e homogêneos ($p=0.79$) bem como os flexores do quadril biarticulares (FQB) (normalidade, $p=0.33$, e homogeneidade, $p=0.70$).

A ADM dos flexores de quadril biarticulares (FQB) do grupo controle apresentou diminuição quando comparado a pré intervenção ($118.3 \pm 7.6^\circ$ vs $124.0 \pm 6.8^\circ$, $p=0.031$, Wilcoxon). Estes resultados são demonstrados na tabela 09.

TABELA 09: FOTOGRAMETRIA (AMPLITUDE DE MOVIMENTO- ADM) DE FLEXÃO E EXTENSÃO DE JOELHO DAS PARTICIPANTES.

Testes	Grupos	Pre Intervenção (°)	Pos Intervenção (°)	Diferença Relativa (%)
Flexor de joelho	Controle	58.6 ± 7^a	$64.0 \pm 12^{a,b}$	9.16 ± 14.3
	Along	59.5 ± 9	76.5 ± 13^b	30.0 ± 18.0
Flexores do quadril uniarticulares (FQU)	Controle	18.1 ± 3	18.4 ± 4	-1.6 ± 22.7
	Along	15.5 ± 3.5	20.1 ± 8.5	31.4 ± 74.0
Flexores do quadril biarticulares (FQB) [▲]	Controle	118.3 ± 7.6	124.0 ± 6.8^c	5.0 ± 7.0
	Along	118.6 ± 9.4	121.1 ± 10.9	2.3 ± 7.6

Tabela 09: Fotogrametria (amplitude de movimento-ADM) de flexão e extensão de joelho do membro dominante das participantes. Os resultados são médias \pm DP. (B) flexores do quadril uniarticulares (FQU); (C) flexores do quadril biarticulares (FQB); (D) flexores do quadril biarticulares (FQB). Letras iguais representam diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$) ^{a,b} $p = 0.0018$ quando comparado ao alongamento. ^b $p = 0.0002$, em relação a pré intervenção do grupo along. ^c $p = 0.031$ em relação a pré intervenção do grupo controle. [▲] testes não paramétricos (Wilcoxon e Mann-Whitney).

4.4 LYSHOLM

Foram encontradas normalidade ($p=0.10$) e homogeneidade ($p=0.44$) nos resultados da escala de Lysholm. Inicialmente as idosas já apresentaram escore excelente de funcionalidade de joelho (92.5 ± 12) de acordo com a escala de Lysholm. Não houve diferença significativa na comparação pré e pós intervenção (92.5 ± 12 vs 100 ± 0 $p=0.10$, Wilcoxon). Os resultados podem ser conferidos na tabela 10.

TABELA 10- ESCALA DE LYSHOLM DAS PARTICIPANTES.

	Grupos	Pré Intervenção	Pós Intervenção	Diferença Relativa (%)
Lysholm	Controle	91.2 ± 16	96.4 ± 8	8.1 ± 15.6
	Along	92.5 ± 12	100.0 ± 0	10.2 ± 17.5

Tabela 10: Escala de Lysholm das participantes. Os resultados são médias \pm DP. Valores de Referência: Excelente: 95 - 100; Bom: 84 - 94; regular: 65 - 83 Pior: <64 (PECCIN et al., 2006).

4.5 INDICE DE BARTHEL

A distribuição dos escores do índice de Barthel foi normal ($p=0.21$) e homogênea ($p=0.78$). Foram encontrados altos escores (Efeito Teto) já no início do estudo em ambos os grupos, alongamento (19.8 ± 0.3) e controle (19.7 ± 0.4). Não houve diferença significativa intra e inter grupos. Estes resultados são demonstrados na tabela 11.

TABELA 11: INDICE DE BARTHEL DAS PARTICIPANTES.

	Grupos	Pré Intervenção	Pós Intervenção	Diferença Relativa (%)
Barthel	Controle	19.7 ± 0.4	19.8 ± 0.3	0.58 ± 1.7
	Along	19.8 ± 0.3	20.0 ± 0	20 ± 0.0

Tabela 11: Índice de Barthel das participantes. Os resultados são médias \pm DP. Valores de Referência: 0 - 10: dependentes; 10-20: independente e 20 totalmente independente. Os valores de referência foram baseados em Wade e Collin (1988).

4.6 MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

Os valores obtidos no MEEM foram normais ($p=0.35$) e homogêneos ($p=0.56$). Não houve diferenças significativas intra e inter grupos (Controle e Along) após 8 semanas de estudo ($p>0.05$). Os escores encontrados demonstram ausência de déficit cognitivo, de acordo com o nível de escolaridade das idosas, apesar de 2 idosas fazerem uso de medicamento para demência leve. Os resultados estão descritos na tabela 12.

TABELA 12- MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM) DAS PARTICIPANTES.

	Grupos	Pre Intervenção	Pos Intervenção	Diferença Relativa (%)
MEEM	Controle	20.5 ± 5.5	20.6 ± 5.0	0.55 ± 12.0
	Along	20.1 ± 3.0	22.2 ± 3.6	12 ± 16.2

Tabela 12: Miniexame do Estado Mental (MEEM) das participantes. Os resultados são médias ± DP. Os valores de referência foram baseados em Bertolucci et al., (1994).

4.6.1 Escolaridade

Os níveis de escolaridade estão descritos na tabela 13.

TABELA 13- NÍVEL DE ESCOLARIDADE DAS PARTICIPANTES.

Número de Participantes	Nível de Escolaridade	Escore do Corte
11	Analfabetas	13
05	Baixa /média	18
01	Alta	26

Tabela 13: Níveis de escolaridade das participantes. Os valores de referência foram baseados de acordo com Bertolucci et al., 1994.

5 DISCUSSÃO

FLEXIBILIDADE

Os resultados deste estudo mostram que o programa de alongamento realizado foi efetivo para aumentar a amplitude de movimento dos músculos flexores do joelho de idosas institucionalizadas. As idosas que não realizaram alongamento apresentaram perda de amplitude de movimento e de força quando comparado ao grupo alongamento, esse achado reforça o efeito negativo da institucionalização e da falta de atividade física. FELAND et al., (2001) também observaram aumento na amplitude de movimento dos músculos flexores do joelho em idosos institucionalizados, por meio de avaliações de ADM de extensão desta articulação após programa de alongamento (FELAND et al., 2001). Os autores verificaram que a ADM de extensão do joelho aumentou, em média, 14,4°, após alongamento passivo, mantido por 60 s, diariamente, durante 6 semanas, em idosos institucionalizados, de ambos os sexos. No presente estudo, o alongamento dos flexores de joelho foi realizado ativamente, apenas 3x/semana, por 8 semanas, e encontrou-se aumento expressivo, de 30% de ADM, demonstrando que mesmo com frequência inferior foi conseguido maior ganho de ADM. Este ganho expressivo observado no presente estudo pode estar relacionado com o protocolo de alongamento ativo, que possibilita ganhos superiores de ADM quando ao protocolo de alongamento passivo (FERBER et al., 2002).

Outros fatores podem ser atribuídos, tais como, a adaptação neural do órgão tendinoso de Golgi (OTG) e fuso muscular (ROBERTS e WILSON, 1999; DAVIS et al., 2005; NELSON e BANDY, 2004), alterações viscoelásticas do tecido conjuntivo (GAJDOSK et al., 2005), aumento da tolerância ao alongamento pelos sujeitos (LAROCHE E CONNOLLY, 2006) e, uma possível adição de sarcômeros em série nas

fibras musculares (PEVIANI et al., 2007; GOMES et al., 2006; COUTINHO et al., 2004; GAJDOSIK, 2001; DEYNE, 2001).

FERBER et al., (2002) analisaram o efeito agudo do alongamento em idosos treinados e não treinados apresentaram maiores valores de ADM de flexores de joelho, demonstrando que os ganhos em sujeitos treinados foi maior.

Além disso, os mesmos autores sugerem que a perda de flexibilidade de sujeitos idosos não treinados pode estar associada à diminuição do colágeno tipo III e aumento do colágeno tipo I, que causa maior rigidez músculo-tendínea e resistência ao alongamento. Desta forma, o achado dos idosos não treinados do estudo acima citado, pode ser comparado à resposta muscular das idosas institucionalizadas que não realizaram alongamento.

No presente estudo o grupo alongamento, não apresentou significamente queda de amplitude de movimento dos extensores, provavelmente pela inibição recíproca do quadríceps, gerada durante o exercício de alongamento dos isquiotibiais, que pode ter provocado diminuição da rigidez elástica por alterar os componentes elásticos passivos da unidade músculo-tendínea (FOLLAND e WILLIAMS, 2007; FERBER et al, 2002).

A institucionalização é outro fator importante para a redução de flexibilidade do quadríceps no idoso, pela falta de atividade física, que acelera as perdas musculares relacionadas ao processo de envelhecimento e até a própria mortalidade (BASTONE e JACOB FILHO, 2004; MCMURDO e RENNIE, 1994). No entanto, exercícios de alongamento podem reverter este quadro, provavelmente, devido às adaptações nas propriedades viscoelásticas do tecido conjuntivo, com resposta similar a observada em jovens (GAJDOSIK et al., 2005).

TORQUE

Foi difícil comparar os resultados de pico de torque isocinético flexor e extensor (concêntrico e excêntrico) obtidos no presente estudo, com os dados descritos na literatura, uma vez que, a maioria dos estudos utiliza testes funcionais para avaliar a força e teste de força voluntária máxima em idosos institucionalizados (MCMURDO e RENNIE, 1994; BASTONE e JACOB FILHO, 2004).

Nenhuma alteração de torque flexor e extensor foi encontrada no grupo submetido ao alongamento, apesar da melhora da amplitude de movimento dos isquiotibiais. Este resultado corrobora com outros autores que não encontraram ganhos no pico de torque em músculos submetidos ao alongamento 3x/semana, durante 4 semanas (LAROCHE et al., 2008).

No entanto, o grupo controle apresentou diminuição do pico de torque isocinético excêntrico dos extensores. Sugere-se que este resultado possa ser decorrente da diminuição da amplitude de movimento de quadríceps, a qual pode ter interferido na execução do movimento, dificultando assim a realização do mesmo. Além disso, perdas de força muscular e amplitude de movimento são acentuadas a partir da 4ª década de vida, mais expressivas após a 6ª década e aceleradas pela institucionalização (MCMURDO e RENNIE, 1994; FERBER et al., 2002; HOLLAND et al., 2002; BASTONE e JACOB FILHO, 2004). Estas quedas estão relacionadas às alterações neuromusculares, especialmente das fibras tipo II, importantes para geração de torque do quadríceps (MCMURDO e RENNIE, 1994; FERBER et al., 2002).

Apesar do programa de alongamento não ter produzido aumento do pico de torque, foi suficiente para impedir a perda muscular. Outros autores (BATISTA et al., 2008), encontraram aumento do pico de torque isocinético concêntrico flexor de 87.9

Nm, extensor de 95.2 Nm e excêntrico flexor de 92.6 Nm e extensor de 125.3 Nm, após 04 semanas de alongamento ativo, dos flexores do joelho, em idosos ativos. Assim, a ausência de incremento do pico de torque das idosas do presente estudo, talvez possa ser atribuída à institucionalização e ao tipo de exercício (BASTONE e JACOB FILHO, 2004). Associação de diferentes tipos de exercícios, isto é, não apenas o alongamento pode incrementar a força muscular em idosos institucionalizados (MCMURDO e RENNIE, 1994).

Se compararmos os valores de pico de torque encontrados em idosos ativos (BATISTA et al., 2008; FRONTERA et al., 2008) com os do presente estudo, constata-se que os resultados das idosas institucionalizadas representam a metade, em alguns casos, até um terço daqueles obtidos em idosos ativos, demonstrando a aceleração da deterioração muscular induzida pela institucionalização. É importante ressaltar que no estudo de Frontera et al., (2008) no qual foram acompanhados os valores de pico de torque de idosos ativos entre a 7a e 8a décadas de vida, observa-se que mesmo as idosas institucionalizadas do presente estudo tendo média de $67 \pm 9,02$ anos, apresentam força muscular bem inferior aos idosos ativos de 80 anos.

Outros estudos observaram declínio mais acentuado do torque dos isquiotibiais do ao torque do isocinetico do quadríceps (CROCE et al., 1996). Esse declínio do torque flexor pode ser explicado pelo fato de os isquiotibiais apresentam maior proporção de fibras tipo II em relação ao quadríceps e, com o envelhecimento, ocorre declínio mais acentuado tanto do numero quanto do tamanho destas fibras. No presente estudo, o pico de torque concêntrico extensor foi superior (64.12 Nm) o flexor (33.12 Nm), como também descrito por FRONTERA et al., (2008) em idosos ativos.

FUNCIONALIDADE

Um bom desempenho muscular e funcionalidade são essenciais para que o idoso consiga manter-se independente e realize suas funções da melhor maneira possível, especialmente em asilos, nos quais os idosos são submetidos a poucos estímulos para manter as propriedades osteomioarticulares. Dessa forma, quaisquer alterações que prejudiquem a força muscular, amplitude de movimento, equilíbrio e a marcha do idoso podem levar à disfunção. Portanto, um programa de intervenção simples, seguro, fácil e de auto-execução, como o alongamento ativo, realizado apenas 03 vezes por semana, pode manter ou aumentar a autonomia do idoso institucionalizado.

No presente estudo as idosas participantes já apresentaram inicialmente escore independente para as atividades de vida diárias, de acordo com o índice de Barthel e estes valores não se modificaram após 8 semanas de programa de alongamento. O Índice de Barthel apresenta forte correlação com atividades de vida diária, mas especialmente em indivíduos com seqüelas de AVE (Acidente Vascular Encefálico) (CREEL et al., 2001). Ao encontro dessa afirmação, LOEWEN et al., (1988) relatam que o Índice de Barthel pode ser usado como meio padrão de avaliação da qualidade de vida de indivíduos que se recuperam de AVE. Nos achados de ROCKWOOD et al., (1993) mostram que o Índice de Barthel pode também ser um instrumento útil para avaliação de indivíduos hospitalizados ou com algum grau de demência. Nesse sentido, apesar de algumas idosas possuírem demência leve, de acordo com os pontos de corte do MEEM descritos por Bertolucci et al., (1994), todas estavam aptas a participarem da pesquisa. Ainda, nenhum grau de comprometimento da amostra pesquisada, impediu que realizassem as AVDs, avaliadas pelo Índice de Barthel.

Uma das limitações da utilização do Índice de Barthel é que falta força discriminatória fina e, geralmente introduz alta subjetividade à avaliação (DICKSTEIN et al., 1986). No mesmo sentido, CREEL et al. (2001) verificaram baixa sensibilidade do Índice de Barthel devido ao alto nível de habilidade de seus voluntários e este fato pode possibilitar o aparecimento do “efeito teto”, ou seja, a maioria dos indivíduos estudados apresentarem pontuação próxima ao máximo permitido pelo teste já no início. Como observado neste estudo, visto que todas as voluntárias apresentaram algum grau de independência.

Os resultados deste estudo têm limitações, no que tange especialmente a reduzida amostra, que podem reduzir o poder de inferência e extrapolação dos dados. Além disso, o índice de Barthel, apesar de ser mencionado e empregado em estudos brasileiros, foi utilizado de maneira assistemática, por não ter sido adaptado formalmente à dimensão de estado funcional no contexto brasileiro (PAIXÃO e REICHENHEIM, 2005).

Sugere-se ainda, a realização de outros estudos analisando a área de secção transversa muscular, bem como as propriedades comprimento- tensão, para melhor entendimento da adaptação muscular ao exercício de alongamento. No entanto, este estudo contribui de modo substancial, ao destacar a ação benéfica do exercício de alongamento ativo, realizado apenas 3 x/semana, na ADM de idosas institucionalizadas e as conseqüências da falta do alongamento, na flexibilidade e na força muscular.

6 CONCLUSÕES

O programa de alongamento ativo dos músculos flexores do joelho foi efetivo para aumentar a amplitude de movimento das idosas institucionalizadas do Asilo São Vicente de Paulo. Ao contrário, a não realização de exercício de alongamento foi prejudicial à amplitude de movimento e ao torque excêntrico dos músculos extensores do joelho extensor das idosas. O exercício de alongamento apesar de não ter produzido aumento o pico de torque, foi suficiente para impedir sua perda.

REFERENCIAS

ADAMS, K.; O'SHEA, P.; O'SHEA, K.L. Aging: its effects on strength, power, flexibility, and bone density. **National Strength and Conditioning Association**. v. 21, p.65-77, 1999.

AGRE, J.C.; PIERCE, L.E.; RAAB, D.M.; ADAMS, M.C, SMITH. L. Light resistance and stretching exercise in elderly women: effect upon strength. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.69, p: 273-276, 1988.

ALTER, M.J. **Science of flexibility**. 2ª edição, Champaign, Human Kinetics, p.130-131, 1996.

BANDY, W.D.; IRION, J.M.; BRIGGLER, M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. **Physical Therapy**, v. 77, p:1090-6, 1997.

BARBOSA, A.R.; SANTAREM, J.M.; JACOB-FILHO, W.; MARUCCI, M.F.N. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.5, n.3 p.12-20, 2000.

BARBOSA, A.R.; SANTAREM, J.M.; JACOB-FILHO, W.; MARUCCI, M.F.N. Effects of resistance training on the sit-and reach test in elderly women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.16, n.1, p.14-8, 2002.

BASTONE, A. C., JACOB FILHO, W. Effect of na exercise programo on functional performance of institutionalized elderly. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, V. 41, p: 659-668, 2004.

BATISTA, L.H.; CAMARGO, P.R.; OISHI, J.; SALVINI, T.F. Effects of an active eccentric stretching program for the knee flexor muscles on range of motion and torque. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 12, p:176-82, 2008.

BATISTA, L.H.; FERREIRA, V.A.C.; Almeirda J.J.; REBELATTO, J. R.; SALVINI, T. F. Active Stretching Improves Flexibility, Joint Torque and Functional Mobility in Older. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 88, p. 815-822, 2009.

BEAN, J. F. et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. **Journal of the American Geriatrics Society**, Boston, v. 50, p. 461-467, 2002.

BENEDETTI, T.B et al – Exercícios Físicos, Auto Imagem e Auto Estima em Idosos Asilados, **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, SC v.5, n.2, p.69-74, 2003.

BERTOLUCCI, P.H.F.; BRUCKI, S.M.D.; CAMPACCI, S.R.^o Mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 52, p:1-7, 1994.

BORN T. **Cuidado ao idoso em instituição**. São Paulo: Atheneu, p.403-13 ,1997.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores sociais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002b. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores_Sociais/Sintese_de_Indicadores_Sociais_2002/aspectos_demograficos.zip>. Acesso em: 17 dez. 2008.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO A SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Antropometria: como pesar e medir**. Brasília: MS, 2004.

_____. Senado Federal. **Estatuto do idoso**. Brasília: Senado Federal, 2003. Disponível em: <http://www.direitoidoso.com.br/05/estatuto_do_idoso.pdf>. Acesso em: 17 out. 2008.

BRILL, P.; MACERA, C.; DAVIS, D.; BLAIR, S.; GORDON, N. Muscular strength and physical function. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.32, p. 412-416, 2000.

CANAVAN, P. K.; **Reabilitação em medicina esportiva um guia abrangente**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2001.

CARREGARO, R. L.; SILVA, L. C. C. B.; GIL COURRY, H. J. C. Comparação entre dois testes clínicos para avaliar a flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, p:139-145, 2007.

CARVALHO, J.A.M.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Caderno de Saúde Pública**, v.19, n.3, p. 725-733, 2003.

CERQUEIRA, A.; OLIVEIRA, N. Programa de apoio a cuidadores: uma ação terapêutica e preventiva na atenção à saúde dos idosos. **Psicologia. USP**, v.13, n.1, p. 1-11, 2002.

CHAN, S.P.; HONG, Y.; ROBINSON, P.D. Flexibility and passive resistance of the hamstrings of young adults using two different static stretching protocols. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v.11, p; 81–86, 2001.

CHARETTE, S.L.; MCEVOY, L.; PYKA, G. Muscle hypertrophy response to resistance training in older woman. **Journal of Applied Physiology**, v. 70, p:1912-1916, 1991.

CHOGAHARA, M.; COUSINS, S.O.; WANKEL, L.M. Social Influence on Physical Activity in Older Adults: A Review. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.6, n.1, p.1-17, 1998.

CHRISTIANSEN, C. L. The effects of hip and ankle stretching on gait function of older people. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 89, p:1421-1428, 2008.

COBURN, J.W.; HOUSH, T.J.; MALEK, M.H.; WEIR, J.P.; CRAMER, J.T.; BECK T.W. Neuromuscular responses to three days of velocity-specific isokinetic training. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v 20, n. 4, p:892-8, 2006.

COUTINHO, E.L.; DELUCA, C., SALVINI, T.F.; VIDAL, B.C. Bouts of passive stretching after immobilization of the rat soleus muscle increase collagen

macromolecular organization and muscle fiber area **Connect Tissue Res.** V. 47 n . 5 p. 278-286, 2006.

COUTINHO, E.L.; GOMES, A.R.S.; FRANÇA, C.N.; OISHI, J.; SALVINI, T.F. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, p. 1853-1861, 2004.

CRAMER, J.T, HOUSH, T.J, JOHNSON, G.O, MILLER, J.M, COBURN, J.W, BECK T.W. Acute effects of static stretching on peak torque in women. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 18, n. 2, p.236: 41, 2004.

CREEL, G.L.; LIGHT, K.E.; THIGPEN, M.T. Concurrent and construct validity of scores on the timed movement battery. **Physical Therapy**, v 81, p:789-798, 2001.

CRISTOPOLISKI, F.; SARRAF, T.A.; DEZAN, V.H.; PROVENSI, C.L.GR.; RODACKI, A.L.F. Transient effect of flexibility exercises in the hip joint on the gait of older women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**.v.14, p.139-144, 2008.

CROCE, R. V., PITETTI, K.H., HORVAT, M. E MILLER, J. Peak torque, average power, and hamstrings quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 77, p: 369-372, 1996.

DAVIS, D.S.; ASHBY, P.E, MCCAULE K.L.; MCQUAIN, J.A; WINE JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstrings flexibility using consistent

stretching parameters. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.19, p.27-32, 2005.

DEYNE, P.G.D. Application of passive stretch and it implications for muscle fibers. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 81, p. 819-827, 2001.

DICKSTEIN, R., HOCHERMAN, S., PILLAR, T.; SHAHAM, R. Stroke rehabilitation: three exercise therapy approaches. **Physical Therapy**, v. 66 p :1233-1238, 1986.

DOHERTY, T.J. Invited Review: Aging and Sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v.95, p. 1717-27, 2003.

DOHERTY, T.J.; BROWN,W.F. The estimated numbers and relative sizes of thenar motor units as selected by multiple point stimulation in young and older adults. **Muscle Nerve**. v16, p. 355-66, 1993.

DVIR, Z. Isocinética: **Avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas**. São Paulo: Manole, 2002.

FELAND, J.B.; MYRER, J.W E MERRILL, R.M. Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. **Physical Therapy in Sport**, n 2 p:186-193, 2001b.

FELAND, J.B.; MYRER, J.W.; SCHULTHIES, S.S.; FELLINGHAM, G.W.; MEASOM, G.W. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing

range of motion in people age 65 years or older. **Physical Therapy**, v.81, p.1110-1117, 2001a.

FERBER, R.; OSTERNIG, L.R.; GRAVELLE, D.C. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. **Journal Electromyography Kinesiology**, v. 12, p: 391-397, 2002.

FIATARONE, M.; O'NEILL, E.; DOYLE, N.; CLEMENTS, K.; ROBERTS, S.; KEHAYIAS, J.; LIPSITZ, L.; EVANS, W. Exercise training and supplementation for physical frailty in very elderly people. **New England Journal of Medicine**, v.330, p.1769-1775, 1994.

FIELDING, R.A.; LEBRAUSSER, N.K.; CUOCO, A, et al. High-velocity resistance training increases skeletal muscle peak power in older women. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.50, p. 655-662, 2002.

FLEG, J.L., LAKATTA, E.G. Role of muscle loss in the age associated reduction in VO2 max. **Journal of Applied Physics**, v.65, p.1147-51, 1988.

FLYNN, M.A.; NOLPH, G.B.; BAKER, A.S.; KRAUSE, G. Aging in humans: a continuous 20-year study of physiologic and dietary parameters. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 11, p: 660-72, 1992.

FOLLAND JP & WILLIAMS AG. The Adaptations to Strength Training Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. **The American Journal of Sports Medicine**, V. 37, p: 145-168, 2007.

FRONTERA, W. R.; REID, K. F.; PHILLIPS, E. M.; KRIVICKAS, L. S.; HUGHES, V. A, RONENN and FIELDING, R. A. Muscle fiber size and function in elderly humans: a longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**, n.105, p: 637–642, 2008.

FRONTERA, W.R.; HUGHES, V.A.; FIELDING, R.A.; FIATARONE, M,A.; EVANS, W.J.; ROUBENOFF, R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**, v.88, n. 4, p.1321-6, 2000.

GAJDOSIK RL. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. **Clinical biomechanics**, V. 16, n.2, p:87-101. 2001.

GAJDOSIK, R. L. et al., Effects of an eight-week stretching program on the passive-elastic properties and function of the calf muscles of older women. **Clinical Biomechanics**, v. 20, p: 973–983, 2005.

GAZONI FM, BRAGA ILS, GUIMARÃES HP, LOPES RD , BECKETT NS, PETERS R, FLETCHER AE. Hipertensão sistólica no idoso. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v, 16, p:34-37, 2009.

GIROUARD, C.K.; HURLEY, B.F. Does Strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.27, n.10, p.1444-49, 1995.

GOMES, A.R.; SOARES, A.G.; PEVIANI, S.; NASCIMENTO, R.B.; MORISCOT, A.S., SALVINI, T.F. The effect of 30 minutes of passive stretch of the rat soleus muscle on the myogenic differentiation, myostatin, and atrogen-1 gene expressions. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. n 87, p.241–246, 2006.

GOMES, A.R.S.; COUTINHO, E.L.; FRANÇA, C. N.; POLONIO, J.; SALVINI, T.F. Effect of one stretch a week applied to the immobilized soleus muscle on rat muscle fiber morphology. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.37, p.1473-1480, 2004.

HALD, R.D.; BOTTJEN, E.J. Effect of visual feedback on maximal and submaximal isokinetic test measurements of normal quadriceps and hamstrings. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v, 9, n.3, p:86-93, 1987.

HARDY, S.E.; THOMAS M.G. Recovery From Disability Among Community-Dwelling Older Persons. **Journal of American Medical Association** V, 291, n.13, p:1596-1602, 2004.

HARTIG, D.E.; HENDERSON, J.M. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. **American Journal of Sports Medicine**, v. 27, p.173-6, 1999.

HOLLAND, G. J.; TANAKA, K.; SHIGEMATSU, R.; NAKAGAICHI, M. Flexibility and physical functions of older adults: A Review **Aging and Physical Activity**, v. 10, p. 169-206, 2002.

HOLMES J.R.; ALDERRINK. Isokinetic strength characteristics of the quadriceps femoris and hamstring muscles in high school students. **Physical Therapy**, v. 64, p. 914-918, 1984.

HORTOBÁGYI, T.J.; FALUDI, J.; TIHANYI, J.; MERKELY, B. Effects of intense "stretching"- flexibility training on the mechanical profile of the knee extensors and on the range of motion of the hip joint. **Int Journal of Sports Medicine**, v. 6, p. 317-21, 1985.

HOSAM, K. Sarcopenia and Aging. **Nutrition Reviews**, v. 61: 157-167, 2003.

HUNTER, G.R.; McCARTHY, J.P.; BAMMAN, M.M. Effects of resistance training on older adults. **Sports Medicine**, v. 34, p. 330-348, 2004.

IBGE. Estimativas de projeção da população. **Projeções 1980-2060**. 2008.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL-IPARDES. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal**, 2008.
[www.ipardes.pr.gov.br - acesso em 03/08/08].

KERRIGAN, D.C, LEE, L.W, COLLINS, J.J, RILEY, P.O, LIPSITZ, L.A. Reduced hip extension during walking: health elderly and fallers versus young adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 82, p.26-30. 2001.

KIM, H.J.; KRAEMER, J.F. Effectiveness of visual feedback during isokinetic exercise. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 26, n. 6, p:318-23, 1997.

KLEIN, D.A.; STONE, W.J.; PHILLIPS, W.T, GANGI, J.; HARTMAM, S. PNF training and physical function in assisted-living old adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 81, p:1206-1214, 2002.

KLITGAARD, H.;MANTOI, M.; SCHIAFFINO S.; AUSONI, S.; GORZA, L.;LAURENT-WINTER, C.; SCHNOHR, P., SALTIN, B. Function, morphology na protein expression of aging muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds, **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v.140, p.41-54, 1990.

KNIGHT, C.A, RUTLEDGE, C.R.; COX, M.E.; ACOSTA, M.; HALL, S.J. Effect of superficial heat, and active warm-up on the extensibility of the plantar flexors. **Physical Therapy**, v.81, p.1206-1214, 2001.

KOKKONEN, J.; NELSON, A.G.; ELDREDGE, C e WINCHESTER, J.B. Chronic Static Stretching Improves Exercise Performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.39, n.10, p.1825-1831, 2007.

KRAEMER, W.J. et al., Detraining Produces Minimal Changes in Physical Performance and Hormonal Variables in Recreationally Strength-trained Men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 16, n. 3, p. 373-382, 2002.

KURPPA K, VIIKARI-JUNTURA E, KUOSMA E, HUUSKONEN M, KIVI P. Incidence of tenosynovitis or peritendinitis and epicondylitis in a meat processing factory, **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, v. 17, p.32-7, 1991.

LAROCHE, D.P.; CONNOLLY, D.A.J. Effects of stretching on passive muscle tension and response to eccentric exercise. **American Journal of Sports Medicine**, v.34, p.1000-7, 2006.

LAROCHE, D.P.; LUSSIER, M.V.; ROY, S.J. Chronic stretching and voluntary muscle force. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, p: 589-96. 2008.

LARSSON, L., SJODIN, B., KARLSSON, J. Histochemical and biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22-65 years. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 103, p:31-9, 1978.

LAW, R.Y.; HARVEY, L.A.; NICHOLAS, M.K.; TONKIN, L.; FINNISS, D.G. Stretch exercises increase tolerance to stretch in patients with chronic musculoskeletal pain: a randomized controlled trial. **Physical Therapy**, v 10, p: 1016-26, 2009.

LOEWEN SC, ANDERSON AB. Reliability of the modified motor assessment scale and the barthel index. **Physical Therapy**, v. 68, p:1077-1081, 1988.

LORD, S.R.; CASTELL, S.R.T.; CORCORAN, J.; DAYHEW, J.; MATTERS, B.B.A.; WILLIAMS, P.B. The Effect of Group Exercise on Physical Functioning and Falls in Frail Older People Living in Retirement Villages: A Randomized, Controlled Trial . **Journal of the American Geriatrics Society**. V. 51, p. 1685–1692, 2003.

MACALUSO, A.; De VITO, G. Muscle strenght, power and adaptations to resistance training in older people. **European Journal of Applied Physiology**, v.91, p.450-472, 2004.

MAHIEU, N.N.; MCNAIR, P.; MUYNCK, M.D.; STEVENS, V.; BLANCKAERT, I.; SMITS, N.; WITVROUW, E. Effect of static and ballistic stretching on teh muscle-tendon tissue properties. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.39, p.494-501, 2007.

MATSUDO, S.M. **Avaliação do idoso: física e funcional**. Londrina: Midiograf; 2000.

MATTIELLO-SVERZUT, A. C. Histopatologia do músculo esquelético no processo de envelhecimento e fundamentação para a prática terapêutica de exercícios físicos. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**, v. 10, p. 24-33, 2003 a.

MATTIELLO-SVERZUT, A .C.; CHIMELLI, L.; MOURA- ASSIS M. S.; TEIXEIRA, S.; OLIVEIRA, J. A. M. The Effects Of Aging On Biceps Brachii Muscle Fibers a morphometrical study from biopsies and Autopsies. **Arq Neuropsiquiatr**. v. 61, p. 555-560, 2003 b.

MCMURDO, M.E.T.; RENNIE, L.M. Improvements in Quadriceps Strength With Regular Seated Exercise in the Institutionalized Elderly. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, V. 75, p: 600- 6003, 1994.

MCNAIR PJ, DEPLEDGE J, BRETTKELLY M, STANLEY SN. Verbal encouragement: effects on maximum effort voluntary muscle action. **British Journal of Sports Medicine**, v, 30, n. 3 p:243-5, 1996.

MOHER, D.; SCHULZ, K.F; ALTMAN, D.G. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. **Lancet**. V. 357, n. 9263, p.1191-4, 2001.

MOORE, M.A.; HUTTON, R.S. Electromyographic investigation of stretching techniques. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 12, p: 322-9, 1980.

MOREIRA, M.M. **O envelhecimento da população brasileira e o aumento da longevidade**: subsídios para políticas orientadas ao bem-estar do idoso. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG e Abep, p. 25-56, 2000.

NELSON, R.T, BANDY, W.D. Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. **Journal of Athletic Training**. V. 39, n.3 p, 254-8. 2004.

NÓBREGA, A.C. L., et al. Posição Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: **Atividade Física no**

Idoso.2006.Disponível<http://www.saudeemmovimento.com.br/conteudos/conteudos_exibe.asp?cod_noticia=480 >. Acesso em: 05 jan. 2009.

NONAKA, H.; MITA, K.; WATAKABE, M.; AKATAKI, K., SUZUKI, N.; OKUWA, T.; YABE, K. Age-related changes in the interactive mobility of the hip and knee joints: a geometrical analysis: **Gait and Posture**, v. 15, p: 236-243, 2002.

OKUMA, S.S. **O Idoso e a Atividade Física**. 2ed. Campinas: Papirus, p. 9-63, 2002.

OMS – Organização Mundial de Saúde; ORGANIZATION WORLD HEALTH Department of noncommunicable disease. **Prevention and Health Promotion (NPH)**. About Ageing and Life Course, 2006.

PAIXÃO, C.M.J. & REICHENHEIM, M.E. Uma revisão sobre instrumentos de avaliação do estado funcional do idoso. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, V.21, p: 7-19. 2005.

PEVIANI, S.M.; GOMES, A.R.; MOREIRA, R.F.; MORISCOT, A.S.; SALVINI, T.F. Short bouts of stretching increase myo-D, myostatin and atrogin-1 in rat soleus muscle. **Muscle Nerve**, n 35, p. 363-370, 2007.

PINNIGER J. G and CRESSWELL G. A. Residual force enhancement after lengthening is present during submaximal plantar flexion and dorsiflexion actions in humans, **Journal of Applied Physiology**, v, 102, p: 18-25, 2007.

POWER, K.; BEHM, D.; CAHILL, F.; CARROLL, M.; YOUNG, W. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, p:1389-96, 2004.

PRESVOT, M.C.; NELSON, A.G.; MARAJ, B.K.V. The effect of tTwo days of velocity-specific isokinetic training on torque production. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v 13, n. 1, p:35-9, 1999.

RAMOS, L.R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, **Caderno Saúde Pública**, São Paulo, v.19, p.793-7, 2003.

RASSIER, D.E. Stretching human muscles makes them stronger. **Journal of Applied Physiology**, v.102, p: 5–6, 2007.

REID, D.A; MCNAIR, P.J. Passive force, angle, and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, p. 1944-8, 2004.

RICHTER EA, KIENS B, GALBO H, SALTIN B. **Skeletal Muscle Metabolism in Exercise and Diabetes**. NY: Plenum Press, 1998.

ROBERTS, J.M.; WILSON, K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. **Brazilian Journal of Medicine**, v.33, p.259-263,1999.

ROCKWOOD, K.; STOLEE, P.; FOX, A.R. Use of goal attainment scaling in measuring clinically important change in the frail elderly. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 46, p:1113-1118, 1993.

ROSENBERG IH: Sarcopenia: origins and clinical relevance. **Journal of Nutrition**, v.127, p.990S-1S, 1997.

ROSENBERG IH: Summary comments. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.50, p.1231-3, 1989.

RYALL, J.G.; SCHERTZER, J.D.; LYNCH, G.S. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. **Biogerontology**, v. 9, p. 213-228, 2008.

SAFRAN, C.; SLACK, W.V.; BLEICH, H.L. Role of computing in patient care in two hospitals. **MD Computing**, v. 6, n. 3, p. 149-55, 1989.

SARRAF T.; DEZAN V.H.; RODACKI, A.L.F. Diferenças entre medidas qualitativas e quantitativas durante testes de comprimento músculo-tendíneos dos flexores do quadril uni e bi-articulares. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, n. 9, p:195-202. 2005.

SANTOS, M. L. C.; ANDRADE, M. C. Incidência de quedas relacionada aos fatores de riscos em idosos institucionalizados. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Bahia, v. 29, n. 1, p. 57- 58, 2005.

SEMENICK, D.M. Testing Protocols and Procedures. In: BAECHLE, T. R. **Essentials of strength training and conditioning**. Illinois: Human Kinetics, p. 258-273, 1994.

SHIER I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.14: p.267-273, 2004.

SINGH, A.S.; CHIN A PAW, M.J.M.; BOSSCHER, R.J.; VAN MECHELEN, W. Cross-sectional relationship between physical fitness components and functional performance in older persons living in long-term care facilities. **BMC Geriatrics**, v.6, n.4, p.1-9, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, V.13, n.4, p.256-312, 2006.

SPIRDUSO, W.W. **Physical Dimensions Of Aging**. Illinois: Human Kinetics. 1995.

STUMBO, T.A; MERRIAM, S.; NIES, K.; SMITH, A; SPURGEON, D. The effect of hand-grip stabilization on isokinetic torque at the knee. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.15, n.3, p:372-7, 2001.

SULLIVAN, M.K.; DEJULIA, J.J.; WORRELL, T.W. Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, n.12, p.1383-9, 1992.

TAYLOR, D.C, DALTON, J.D, SEABER, ^aV, GARRETT, W.E. Viscoelastic properties of muscle-tendon units: The biomechanical effects of stretching. **American Journal of Sports Medicine**, v.18, n.3, p.300-8, 1990.

TAYLOR, N.A; SANDERS, R.H.; HOWICK, E.I.; STANLEY, S.N. Static and dynamic assessment of the biodex dynamometer. **European Journal of Applied Physiology**, v. 62, n. 3, p:180-8, 1991.

THOMAS, J.; NELSON, J.; SILVERMAN, S. (5th Ed.). **Research methods in physical activity**. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.

TORALL, N.; GUBERT, M.B.; SCHMITZ, B.A.S. Perfil da alimentação oferecida em instituições geriátricas do Distrito Federal. **Revista de Nutrição**, v.19, n.1, 2006.

TZANKOFF, S.P.; NORRIS, A.H. Effect of muscle mass decrease on age-related BMR changes. **Journal of Applied Physics**, v .43, p.1001-6, 1977.

VAN HEUVELEN, M.J.; KEMPEN, G.I., BROUWER, W.H.; GREEF, M.H.G. Physical fitness related to disability in older persons. **Gerontology**, v.46, n.6, p.333-41, 2000.

VERAS, R. Fórum Envelhecimento populacional e as informações de saúde do PNAD: demandas e desafios contemporâneos. Introdução. **Caderno de Saúde Pública**, v.23, n.10, p. 2.463-2.466, 2007.

WADE, D.T., COLLIN, C. The Barthel ADL Index : a standard measure of physical disability? *Introduction Disabilities Studies*, v.10 , n. 2 p. 64-67, 1988.

WALLIN, D.; EKBLOM, B.; GRAHN, R.; NORDENBORG, T. Improvement of muscle flexibility. A comparison between two techniques. **American Journal of Sports Medicine**, v. 13, n. 4, p:263-8, 1985.

WATKINS, J. **Estrutura e função do sistema músculo esquelético**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

WONG, L.L.R.; CARVALHO, J.A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v.23, n.1, p. 5-26, 2006.

WOODS, K.; BISHOP, P.; JONES, E. Warm-Up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury. **The American Journal of Sports Medicine**, V 37, p: 1089-1099, 2007.

WORRELL, T.W.; SMITH, T.L.; WINEGARDNER, J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy** , v. 20, p: 154-159, 1994.

YAMAMOTO, A; DIOGO, M.J.E. Os idosos e as instituições asilares do município de Campinas. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. Campinas, v.10, n. 5, p.660-6, 2002.

ZAKAS, A.; BALASKA, P.; GRAMMATIKOPOULOU, M.G, et al. Acute effects of stretching duration of range of motion of elderly woman. **Journal of Bodywork and Movements Therapies**, v.9, p. 270-276, 2005.

ZHONG, S.; CHEN, C.N E THOMPSON, L.V. Sarcopenia of Ageing: Functional, Structural and Biochemical Alterations. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, p: 91-97, 2007

APÊNDICE**APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



APENDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este é um convite especial para a participação voluntária do estudo titulado **“EFEITO DO ALONGAMENTO NA FUNCIONALIDADE DE UM GRUPO DE IDOSAS INSTITUCIONALIZADAS”**. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de consentir ou não sua participação no estudo.

Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento, pergunte diretamente ao pesquisador com quem você está conversando neste momento ou entre em contato através dos seguintes telefones: CECOM 3360-4333 ou 96033740 (Daniela Gallon) de Segunda e Sexta-feira - 8:00 às 18:00 horas.

LOCAL DO ESTUDO

As avaliações de fotometria e o programa de treinamento de alongamento serão realizadas no Asilo São Vicente de Paulo localizado na Rua Barão dos Campos Gerais, 970 - Juvevê, Curitiba – Paraná) e as avaliações isocinéticas na Clínica do Joelho localizado na Av. Getúlio Vargas, 3066 – Água Verde, Curitiba – Paraná.

OBJETIVO DO ESTUDO

O objetivo deste estudo é analisar os efeitos da força muscular, flexibilidade e capacidade funcional decorrentes de um programa de alongamento.

PROCEDIMENTOS

A Senhora que participar do grupo experimental será submetida a um programa de alongamento adaptado que será aplicado em dias alternados (Terças, Quintas e Sábados das 13 às 14 horas), 3 (três) vezes por semana, durante 8 (oito) semanas consecutivas obedecendo ao seguinte procedimento: A senhora será posicionada sentada sobre um colchonete com a perna estendida, na sequência você passará uma faixa de tecido na planta do pé que será alongada, mantendo essa posição por 60 segundos entre cada repetição, repetindo-se por 4 vezes consecutivas em cada perna. A Senhora que participar do grupo controle, receberá orientações sobre saúde através de palestras educativas e atividades lúdico-culturais.

Para medir a força muscular, a senhora será posicionada sentada na cadeira de um aparelho que mede a força do músculo, com o quadril flexionado a 90°, costas

apoiadas na cadeira e fixa com os cintos, e você realizará 2 (dois) movimentos, que serão quantificados em um dinamômetro isocinético. Este procedimento será realizado na primeira semana da pesquisa, logo em seguida, será realizado o programa de alongamento e após as 8 (oito) semanas de alongamento será feito a segunda avaliação para reavaliar a força. As duas avaliações, antes e após oito semanas, terão a duração de 1h cada. Como em qualquer procedimento, você poderá experimentar algum desconforto, como a dor muscular durante e após exercício ou desconforto durante a realização das avaliações. No entanto, como a intensidade de cada exercício será individualizada e o músculo possui mecanismo para se regenerar naturalmente, não há necessidade de maiores preocupações. Não obstante, em caso de qualquer sinal ou sintoma, a senhora será encaminhada para o serviço médico da instituição e se necessário, em caso de aumento de pressão arterial, além dos limites permitidos pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, o exercício ou avaliação serão descontinuados ou suspensos.

Para medir a flexibilidade muscular, você deitará em uma maca e o pesquisador realizará o teste de Thomas modificado, para verificar a flexibilidade da musculatura flexora do quadril. Uma fotografia será retirada durante esse procedimento para quantificar os dados posteriormente.

Além dos procedimentos acima descritos, você também responderá a questionários para quantificar seu nível de atividade de vida diária e aspectos mentais. OBS.: Estes procedimentos não apresentam riscos para sua saúde.

DESCONFORTOS E RISCOS

Quanto ao risco de aumento da pressão arterial, caso ocorra além dos limites permitidos pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, o exercício ou teste será descontinuado ou suspenso.

BENEFÍCIOS

Melhora da flexibilidade, força muscular nas pernas, equilíbrio e nas atividades do dia-a-dia, aumento da socialização, diminuição no risco de quedas.

DESPESAS/RESSARCIMENTO DE DESPESAS DO VOLUNTÁRIO

Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa (papéis, cartuchos, computadores, câmera fotográfica digital, isocinetico, telefone, canetas, aparelho de som, colchonetes, infra-estrutura do Centro de Integração do São Vicente de Paulo e CECOM- UFPR) não são da sua responsabilidade. Caso existam gastos de transporte, os custos serão de responsabilidade dos pesquisadores deste estudo

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A sua participação neste estudo é voluntária, a senhora terá plena e total liberdade para desistir ou aceitar a participar do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete em qualquer prejuízo para a senhora.

GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada, para que seu sigilo seja mantido, como preconizam os Documentos Internacionais e a Res. 196/96 do Ministério da Saúde e o Código Penal Brasileiro. A pesquisadora garante que seu nome não será divulgado sob hipótese alguma.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

A Senhora pode e deve fazer todas as perguntas que julgar necessária antes e durante sua participação no estudo. Se a senhora ou seus parente tiver(em) alguma dúvida com relação ao estudo, direitos do participante, ou qualquer outra questão, você deve contatar o investigador do estudo ou sua equipe (Daniela Gallon 96033740).

Todas as participantes deste estudo devem seguir todas as orientações médicas e fisioterapêuticas, assim como ser responsável pela ingestão do(s) medicamentos prescritos pelo seu médico. A SENHORA NÃO DEVE MODIFICAR OU SUSPENDER OS REMÉDIOS (OU MODO DE ADMINISTRAÇÃO) PRESCRITOS PELO MÉDICO QUE O ACOMPANHA. DEVE CONTINUAR A TOMÁ-LOS RIGOROSAMENTE, CONFORME INDICADO. Qualquer sinal ou sintoma durante o período desta pesquisa deve ser comunicado a esta equipe e ao médico geriatra do Centro de Integração do São Vicente de Paulo de Curitiba-PR.

Pela sua participação no estudo, não receberá qualquer valor em dinheiro e ainda terá a garantia de que qualquer problema decorrente do estudo será encaminhado para os responsáveis do Centro de Integração do São Vicente de Paulo de Curitiba-PR.

As informações existentes neste documento são para que a senhora entenda perfeitamente os objetivos deste estudo, e saiba que a sua participação é espontânea.

Qualquer dúvida poderá ser esclarecida pessoalmente por um dos pesquisadores que conduzem este estudo.

Pesquisador Responsável: Daniela Gallon

Telefone para Contato: (41)96033740 ou (41)33339883

De Segunda a Sexta-feira das 08:00 as 18:00 horas.

Pesquisadores Participantes: Profa. Dra. Anna Raquel Silveira Gomes

Telefone para Contato: (41) 9946-9611

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DO PACIENTE

Estão garantidas todas as informações que você queira, antes, durante e depois do estudo.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidada a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo e os procedimentos. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete meu tratamento. Eu entendi o que não posso fazer durante a pesquisa e sei que qualquer problema relacionado aos procedimentos será tratado sem custos para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, _____ de _____ de 2009.

Participante

RG:

Testemunha

RG:

Daniela Gallon

Pesquisadora

RG: 12R-2996651 SC

ANEXOS

ANEXO A - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	94
ANEXO B - FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPEUTICA	95
ANEXO C - ESCALA DE LYSHOLM	97
ANEXO D - ÍNDICE DE BARTHEL	98
ANEXO E - MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)	100
ANEXO F - ARTIGO PUBLICADO	101
ANEXO G - CERTIFICADO DE ACEITE DO PÔSTER	102
ANEXO H - CERTIFICADO DE ACEITE DO PÔSTER	103

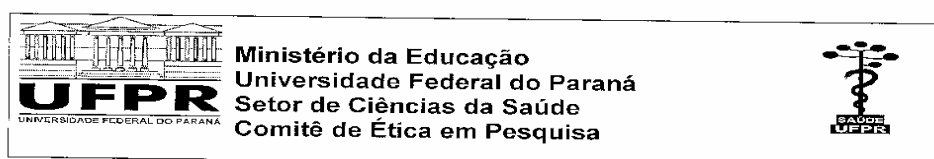


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO A

CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



Curitiba, 01 de abril de 2009.

Ilmo (a) Sr. (a)
Daniela Gallon

Nesta

Prezado(a) Pesquisador(a),

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado “**Efeito do alongamento na performance funcional de um grupo de idosas institucionalizadas**” está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, em reunião realizada no dia 04 de março de 2009 e apresentou pendência(s). Pendência(s) apresentada(s), documento(s) analisado(s) e projeto aprovado em 01 de abril de 2009.

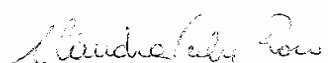
Registro **CEP/SD**: 674.009.09.02

CAAE: 0003.0.091.000-09

Conforme a Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

Data para entrega do relatório final ou parcial: 01/10/2009.

Atenciosamente


Prof. Dr. Claudia Seely Rocco
Secretária do Comitê de Ética em
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO B

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPEUTICA

IDENTIFICAÇÃO

DATA DA AVALIAÇÃO ____/____/____

NOME: _____

TEL: _____

PROFISSÃO: _____

TEMPO: _____

ESCOLARIDADE _____

DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____ IDADE: _____ GÊNERO: () F () M

ALTURA: _____ PESO: _____

PA: _____ X _____

TABAGISMO: _____

ALCOOLISMO: _____

HISTORIA SOCIAL: _____

ANAMNESE

QUEIXA

PRINCIPAL: _____

DIAGNÓSTICO

CLÍNICO: _____

DIAGNÓSTICO

FISIOTERAPEUTICO: _____

HMP: _____

HMA: _____

FARMACOS

TESTES ESPECÍFICOS

Teste de Flexibilidade (Fotometria)

Joelho

Principais Movimentos	Medida Direito Esquerdo	Parâmetro	Conclusão
Flexão		0-140°	
Extensão		140 -0°	

Membro dominante () direito () esquerdo

Valores da PA inicial (mmHg)

	Terça	Quinta	Sábado
1 semana			
2 semana			
3 semana			
4 semana			
5 semana			
6 semana			
7 semana			
8 semana			

Valores da PA Final (mmHg)

	Terça	Quinta	Sábado
1 semana			
2 semana			
3 semana			
4 semana			
5 semana			
6 semana			
7 semana			
8 semana			

Valores de FC repouso (bpm)

	Terça	Quinta	Sábado
1 semana			
2 semana			
3 semana			
4 semana			
5 semana			
6 semana			
7 semana			
8 semana			



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO C

ESCALA DE LYSHOLM (Peccin et al., 2006)

Mancar (5 pontos)

Nunca = 5
Leve ou periodicamente = 3
Intenso e constantemente = 0

Apoio (5 pontos)

Nenhum = 5
Bengala ou muleta = 2
Impossível = 0

Travamento (15 pontos)

Nenhum travamento ou sensação de travamento = 15
Tem sensação, mas sem travamento = 10
Travamento ocasional = 6
Frequente = 2
Articulação (junta) travada no exame = 0

Instabilidade (25 pontos)

Nunca falseia = 25
Raramente, durante atividades atléticas ou outros exercícios pesados = 20
Frequentemente durante atividades atléticas ou outros exercícios pesados (ou incapaz de participação) = 15
Ocasionalmente em atividades diárias = 10
Frequentemente em atividades diárias = 5
Em cada passo = 0

Dor (25 pontos)

Nenhuma = 25
Inconstante ou leve durante exercícios pesados = 20
Marcada durante exercícios pesados = 15
Marcada durante ou após caminhar mais de 2 Km = 10
Marcada durante ou após caminhar menos de 2 Km = 5
Constante = 0

Inchaço (10 pontos)

Nenhum = 10
Com exercícios pesados = 6
Com exercícios comuns = 2
Constante = 0

Subindo escadas (10 pontos)

Nenhum problema = 10
Levemente prejudicado = 6
Um degrau cada vez = 2
Impossível = 0

Agachamento (5 pontos)

Nenhum problema = 5
Levemente prejudicado = 4
Não além de 90 graus = 2
Impossível = 0

Pontuação total: _____

Quadro de pontuação: Excelente: 95 – 100; Bom: 84 – 94; Regular: 65 – 83; Ruim: < 64



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO D

ÍNDICE DE BARTHEL (Wade e Collin (1988)).

Higiene pessoal

0 = necessita de ajuda com o cuidado pessoal

1 = independente no barbear, dentes, rosto e cabelo (utensílios fornecidos)

Evacuar

0 = incontinente ou incapacitado para o fazer

1 = acidente ocasional (uma vez por semana)

2 = continente

Urinar

0 = incontinente ou incapacitado para o fazer

1 = acidente ocasional (máximo uma vez em 24 horas)

2 = continente (por mais de 7 dias)

Ir ao banheiro

0 = dependente

1 = precisa de ajuda, mas consegue fazer algumas coisas sozinho

2 = independente

Alimentar-se

0 = incapaz

1 = precisava de ajuda para cortar, barrar manteiga, etc.

2 = independente (a comida era providenciada)

Deslocações

0 = incapaz - não tem equilíbrio ao sentar-se

1 = grande ajuda (uma ou duas pessoas) física, consegue sentar-se

2 = pequena ajuda (verbal ou física)

3 = independente

Mobilidade

0 = imobilizado

1 = independente na cadeira de rodas incluindo cantos, etc.

2 = anda com ajuda de uma pessoa (verbal ou física)

3 = independente (porém pode usar uma bengala)

Vestir-se

0 = dependente

1 = precisa de ajuda, mas fazia cerca de metade sem ajuda

2 = independente (incluindo botões, zíper e laços)

Escadas

0 = incapaz

1 = precisa de ajuda (verba

2 = independente para subi

Tomar banho

0 = dependente

1 = independente (ou no chuveiro)

TOTAL DE PONTOS: _____

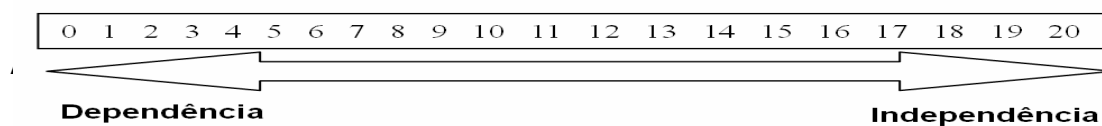


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO D. Continuação

- Obs: pontuações abaixo de 10 pontos indicam níveis mais críticos de dependência.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO E

MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM) (Bertolucci et al., 1994).

ITENS	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
ORIENTAÇÃO TEMPORAL Que ano estamos? Em que mês estamos? Que dia do mês é hoje? Que dia da semana é hoje? Qual a estação do ano?	()	5
ORIENTAÇÃO ESPACIAL Em que estado estamos? Em que país? Em qual cidade? Em que bairro, ou rua próxima? Que lugar é este aqui?	()	5
MEMÓRIA IMEDIATA Repetir as 3 palavras: gelo, leão, vaso	()	3
ATENÇÃO E CÁLCULO subtração de setes seriadamente $100-7 = 93-7 = 86-7 = 79-7 = 72-7 = 65$	()	5
MEMÓRIA RECENTE Quais as três palavras que você repetiu antes?	()	3
LINGUAGEM Mostrar um relógio de pulso e uma caneta e pedir os nomes	()	2
Repetir: "nem aqui, nem ali, nem lá"	()	1
Comando: Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto).	()	3
Leia e obedeça: "feche os olhos"	()	1
Escreva uma sentença (ela deve conter sujeito e verbo, não precisa corrigir erros gramaticais)	()	1
Copie o desenho (estará correto se existirem 10 ângulos, dos quais dois devem estar interseccionados)	()	1
TOTAL DE PONTOS	()	30





UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO F

ARTIGO PUBLICADO

ISSN 0100-5450
 Fisioter. Mov., Curitiba, v. 22, n. 3, p. 335-343, jul./set. 2009
 Licenciado sob uma Licença Creative Commons

ALONGAMENTO MUSCULAR: suas implicações na performance e na prevenção de lesões

Muscle stretching: implications at the performance and injury prevention

Paulo Henrique Foppa de Almeida^[a], Danielle Barandalize^[b], Danieli Isabel Romanovitch Ribas^[c],
Daniela Gallon^[d], Ana Carolina Brandt de Macedo^[e], Anna Raquel Silveira Gomes^[f]

^[a]Mestrando em Educação Física - Fisiologia da Performance Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: paulofoppa@hotmail.com

^[b]Especialista em Fisioterapia Neurofuncional pela Universidade Positivo, Mestranda em Educação Física - Comportamento Motor Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: danibranda@yahoo.com.br

^[c]Fisioterapeuta graduada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Professora das Faculdades do Brasil (UNIBRASIL), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: danielisribas@yahoo.com.br

^[d]Fisioterapeuta graduada pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), Mestranda em Educação Física - Fisiologia da Performance Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: danigallon@yahoo.com.br

^[e]Fisioterapeuta graduada pela Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Professora do curso de Fisioterapia da Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), Faculdades do Brasil (UNIBRASIL), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: acbrandt@bol.com.br

^[f]Fisioterapeuta graduada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Professora do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral (UFPR - Litoral), Professora do Mestrado em Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: annaraquesg@gmail.com

Resumo

INTRODUÇÃO: Os exercícios de alongamento muscular estão entre os mais comumente utilizados na reabilitação e na prática esportiva e são muito estudados, porém, seu efeito no desempenho esportivo e na prevenção de lesões ainda é polêmico. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre as implicações do alongamento na *performance* e na prevenção de lesões. **METODOLOGIA:** Foi realizada pesquisa no *Medline*, *Lilacs*, *Pubmed* e *Cochrane*, considerando o período de 1990 a 2008, em três combinações de palavras-chave: alongamento e músculo esquelético e duração e frequência "*stretching and skeletal muscle and duration and frequency*" (grupo I); alongamento e músculo esquelético e performance "*stretching and skeletal muscle and performance*" (grupo II), e alongamento e músculo esquelético e lesão e prevenção: "*stretching and skeletal muscle and injury and prevention*" (grupo III). **RESULTADOS:** Dos grupos I e II foram utilizados 17 artigos e do Grupo III 26 artigos. A exclusão dos estudos ocorreu em virtude da leitura do título e do resumo e por não terem sido realizados com sujeitos saudáveis, ou não estarem relacionados com exercícios de alongamento, *performance* e prevenção de lesões. **CONCLUSÃO:** Observou-se que a prática do alongamento agudo apresenta efeito prejudicial à *performance* muscular e que a realização antes do exercício não implica em menor número de lesões. Já o alongamento crônico acarreta em melhoras na *performance* e prevenção de lesões a longo prazo. Acredita-se que há outros mecanismos, provavelmente relacionados ao processo de aquecimento, que justificaria menor incidência de lesões e melhora na *performance*.

Palavras-chave: Exercícios de alongamento muscular. Desempenho atético. Traumatismos em atletas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO G

CERTIFICADO DE ACEITE DO PÔSTER

II Congresso da Sulbrafito

I Congresso Catarinense de Fisioterapia Traumato-Ortopédica



Universidade
do Extremo
Sul Catarinense



SULBRAFITO
Associação Sulbrasileira de
Fisioterapia Traumato-
Ortopédica

20 à 22 de Agosto/2009
Centro - Florianópolis - Santa Catarina
www.sulbrafito.org.br
www.sulbrafito.com.br

CERTIFICADO

DANIELA GALLON; SARA GABELLONE HERNANDEZ; BIANCA DRABOVSKI; RAFAELLA LOCKS; ANNA RAQUEL SILVEIRA GOMES

Participou do II Congresso da Sulbrafito e I Congresso Catarinense de Fisioterapia Traumato-Ortopédica, realizados de 02 a 04 de novembro de 2009, em Florianópolis - SC.

na qualidade de autores do Poster: PERFIL MÚSCULO ESQUELÉTICO DE UM GRUPO DE IDOSAS INSTITUCIONALIZADAS

Florianópolis, 04 de novembro de 2009.



WILLIANS CASSIANO LONGEN
Presidente da SULBRAFITO



FABRICIO VICENZI
Secretário Executivo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física
Programa de Pós Graduação
Mestrado/Doutorado em Educação Física



ANEXO H

CERTIFICADO DE ACEITE DO PÔSTER

